التخطيط البيئي

مشاكل البيئة وسبل معالجتها

الدكتور

محمد جاسم محمد شعبان العاني

أستاذ التخطيط المكاني المساعد بجامعة بغداد

معهد التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا

الرضوان

للنشر والتوزيع





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ۖ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾

صدق الله العظيم

التخطيط البيئي

(مشاكل البيئة وسبل معالجتها)



التخطيط البيئي

(مشاكل البيئة وسبل معالجتها)

الدكتور

محمد جاسم محمد شعبان العاني

أستاذ التخطيط المكاني المساعد بجامعة بغداد

معهد التخطيط الحضري والإقليمي للدراسات العليا

الطبعة الأولى

2014م – 1434هـ



دار الرضوان للنشر والتوزيع - عمان





للنشر والتوزيع

التخطيط البيئي مشاكل البيئة وسبل معالجتها

د. محمد جاسم محمد شعبان العاني

الواصفات:

المشاكل البيئية// تخطيط البيئة

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (2012/12/4737)

ردمك ISBN 978-9957-76-229-2

المملكة الأردنية الهاشمية

عمان - الاردن - العبدلي - شارع الملك حسين

قرب وزارة المالية - مجمع الرضوان التجاري رقم 118

هاتف: 4616436 6 962+ فاكس: 4616435 6 962+

ص.ب. :926414 عمان 11190 الأردن

E.mail:gm@redwanpublisher.com

:gm.redwan@yahoo.com

www.redwanpublisher.com

الإهــــداء

إلى روح ولدي الشهيد

المهندس المعماري عبد الباسط ... في الخالدين

إلى ملائكة الرحمة ... والديّه في اللأكرمين

أهدي لأرواحهم الطاهرة هذا الجهد

المؤلف

محتويات الكتاب

الباب الأول: التخطيط البيئي لحماية البيئة الطبيعية ومواجه مشكلة استنزاف مواردها الطبيعية

الفصل الأول

التخطيط البيئي لحماية وصيانة الأرض من التدهور

الفصل الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التصحر

الفصل الثالث

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية

الفصل الرابع

التخطيط البيئي لحماية وإقامة المحميات الطبيعية والمنتزهات الوطنية

الفصل الخامس

التخطيط البيئي لحماية البيئة البحرية والسواحل

الباب الثاني: التخطيط البيئي لمعالجة والحد من ظاهرة التلوث البيئي

الفصل السادس

مشكلة التلوث المادي *Physical Pollution*

الفصل السابع

التلوث غير المادي *Non Physical Pollution*

الباب الثالث: مشكلة الانفجار السكاني والتخطيط لمواجهتها

الفصل الثامن

التخطيط لمواجهة مشكلة الانفجار السكاني

الباب الرابع : الاعلام البيئي

الفصل التاسع

الإعلام البيئي في مواجهة المشاكل البيئية

مقدمة في التخطيط البيئي

معلوم أن النظام البيئي يتألف من مكونات حية وأخرى غير حية تتواجد ضمن أي مساحة من الطبيعة (نسميها البيئة) وتتفاعل مع بعضها بشكل مستمر ضمن نظام متكامل من التوازن والاستقرار تسود عبره مجموعة من العلاقات والتفاعلات المتبادلة بين مكونات النظام البيئي وأن هذه العمليات المتبادلة تخضع إلى نظام بالغ الدقة والتوازن . ولذلك إذا ما حدثت أية إساءة أو استغلال غير رشيد أو أمعان في استغلال مكونات هذا النظام (والتي نطلق عليها الموارد البيئية) فسوف ينتج عن ذلك تخريب أو تهديم لهذا النظام أو إضعاف لقدرة هذا النظام على الأقل . وغالباً ما تحدث الإساءة جراء تدخل الإنسان بأسلوب يتعارض ومبدأ التوازن للنظام البيئي أما لعدم إدراكه لقوانين البيئة أو جراء استغلاله المفرط لمواردها دون إحساس بالمسئولية . فما التصحر Desertification والتلوث بكل أنواعه المادية وغير المادية ، وما أزمة الغذاء العالمية ومشاكل الازدحام السكاني ، ومشاكل المرور إلا صور لأشكال هذه الإساءة التي يصنعها الإنسان والتي تنم عن جهل غير متعمد تارة وأنانية مفرطة تارة أخرى .

ومن هنا إذا كانت البيئة Environment ينظر إليها اليوم على إنها المخزون من المصادر الطبيعية والبشرية المتوفرة في مكان ما في أي وقت من اجل تلبية احتياجات الإنسان . فلابد من أن تتحرك الإدارة الإنسانية لإدارة تلك الموارد في ذلك المكان بهدف إبقاء أو إحداث تنمية مستدامة بما يضمن تحسين نوعية حياته وحياة الأجيال القادمة من مجتمعه .

ومن هنا كان التخطيط البيئي Environment Planning كواحد من الفعاليات الإدارية الذي بموجبه تتبع الأساليب العلمية للحفاظ على البيئة أو تحسين أدائها من خلال تخليصها من جميع مصادر التلوث والتشويه والأضرار التي تنتج جراء استغلال الثروات الطبيعية أو ممارسة النشاطات البشرية الاقتصادية والعمرانية إيماناً بأن التطورات الاقتصادية والاجتماعية يجب أن لا تجري على حساب البيئة الإنسانية .

وبعيدا عن أسباب إغفال هذا النوع من التخطيط عبر عشرات السنين بعد اعتماد التخطيط بمختلف مستوياته القومية والإقليمية والمحلية كأسلوب علمي لاستقلال موارد البيئة إلا أن تفاقم المشاكل البيئية جراء الاستخدام المفرط للموارد الطبيعية كالأرض – والموارد المائية – والمعدنية .التي تنتج عنها تغيير في معالم شكل الأرض وتكويناتها التي أبرزها اليوم مشكلة التصحر أو مشكلة الكثبان الرملية وشتى صور التلوث للتربة – والماء – والهواء إضافة إلى سوء استخدام الأرض نفسها ومن مختلف البيئي لمقابلة الانفجار السكاني الذي صار هو الآخر اخطر مصادر التلوث من خلال الزحمة السكانية وما تحدثه من مشاكل استنزاف لموارد البيئة –ومشاكل المرور وما ينتج عنها من ضوضاء .

كل هذه المخاطر وسواها حتمت على القائمين من التخطيط سواء على الصعيد الوطني أو من مستويات التخطيط الإقليمي (المحلي) بشقيه الحضري Urban Planning أو الريفي Rural Planning وجوب إتباع ذلك التخطيط من التخطيط البيئي الذي يأخذ على عاتقه مواجهة المشاكل البيئية أو التصدي لها عبر تلك المستويات .

لا بل أن تفاقم العاملين البشري المعبر عنه (بالنمو السكاني المتزايد والسريع) والعامل الاقتصادي المعبر عنه (بندرة الموارد – وعناصر الإنتاج) وفي ظل التقدم العلمي والتقني أصبحت تدفع بشكل أكثر من ذي قبل للأخذ بالتخطيط البيئي لتحصين استخدام راشد ومتوازن لموارد البيئة باعتباره احد مستويات التخطيط الذي يعتمد المنهج البيئي والذي يرى بأن عملية التنمية المكانية لأي بيئة يجب أن لا تتعدى في طموحاتها الحد الايكولوجي لتلك البيئة .

بعبارة أخرى أن التخطيط البيئي هو ذلك المستوى من التخطيط الذي يهتم بالقدرات أو الحمولة البيئية من المكان المراد تنميته كونه يحدد المدى لاستقلال الموارد البيئية .

وهذا تم من خلال خطط التنمية المكانية (المعبر عنها بالمشاريع التنموية) تراعي الأبعاد البيئية فلا تتعدى في مدخلاتها الحدود الايكولوجي للعناصر البيئية المتوفرة من ذلك المكان كي لا تحدث نتائج عكسية تؤدى إلى مشاكل بيئية أو كوارث ايكولوجية .

واليوم وقد وقع الكثير من هذا المحذور من خلال إغفال كل تلك الاعتبارات وصارت عملية التصحر تزحف على مساحات واسعة من أوطاننا وعالمنا المتنامي وصارت الكثبان الرملية تزحف نحو مزارعنا وبساتيننا بل ومدننا وشبكات الطرق الواصلة إليها وصارت مظاهر التلوث تغطي أجوائنا وأرضينا وأنهارنا وشوارعنا (فلا بد لهذا المنهج العلمي واقصد به منهج التخطيط البيئي) أن يتبادر إلى متابعة جميع هذه المشاكل عبر مختلف البيئي ليستطيع استخلاص شتى الأساليب التقنية والعلمية لمجابهتها وتكوين رؤى مستقبلية لمواجهة المد المتفاقم لهذه المشاكل بمختلف صورها وأشكالها باعتباره أسلوب علمي وعملي ليس فقط من اجل إعطاء

أفضل السبل لاستقلال الموارد الطبيعية والبشرية من أي مكان لتحقيق الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية لمجتمع ذلك المكان دون الإضرار أو الإساءة لعناصر البيئة وإنما يؤمن أيضاً لتقديم أفضل السبل لإدارة المشاكل البيئية من جهة وتقديم الأساليب والمعالجات للحد من تفاقم المشاكل البيئية وحمايتها من الأضرار أو التشوهات التي قد تنجم جراء الاستخدام السيئ أو المفرط لمعطيات البيئة الطبيعية والبشرية . وعلى هذا الأساس سوف تتنوع الأساليب التي يقدمها التخطيط السيئ بين أساليب قانونية ملزمة وإجراءات علمية وعملية . وتوجيهات وممارسات اقتصادية وهندسية من شانها معالجة أو إخفاء مظاهر الاستخدام السيئ لعناصر البيئة ولذلك سيتم التطرق إلى أهم المشاكل البيئية وأساليب معالجتها عبر أربعة أبواب هي:

الباب الأول: التخطيط البيئي لحماية البيئة الطبيعية ومواجهة مشاكل استنزاف مواردها الطبيعية . ويتضمن هذا الباب:

الفصل الأول: التخطيط البيئي لصيانة الأرض وحمايتها من التدهور .

الفصل الثاني: التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التصحر .

الفصل الثالث: التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية .

الفصل الرابع: التخطيط البيئي لحماية البيئة البحرية والسواحل .

الفصل الخامس: التخطيط البيئي لإقامة المحميات الطبيعية والمتنزهات الوطنية وحمايتها .

الباب الثاني: التخطيط البيئي لحماية البيئة من مظاهر وأخطار التلوث . ويتضمن:

الفصل السادس: التخطيط البيئي لحماية البيئة من أخطار التلوث المادي .

الفصل السابع: التخطيط البيئي لحماية البيئة من أخطار التلوث غير المادية .

الباب الثالث: التخطيط البيئي لمعالجة أخطار الانفجار السكاني .

الباب الرابع: التخطيط لتفعيل دور المعلم والقانون في حماية البيئة .



1

الباب الأول

التخطيط البيئي لحماية البيئة الطبيعية ومواجه مشكلة استنزاف مواردها الطبيعية



الفصل الأول

التخطيط البيئي لحماية وصيانة الأرض من التدهور

تعريف ومفهوم الأرض:

قبل أن نحدد مفهوم الأرض وتعريفها علينا أن نميز بين معنى الأرض ومعنى التربة وقد حصل هذا التمايز منذ القديم كما جاء في سفر التكوين " أن مولانا الرب قد كون الإنسان من تراب الأرض" [1] مما يدل على أن التربة هي أحد مكونات الأرض وإذا صار بالإمكان اليوم تعريف التربة على أنها (الطبقة السطحية من القشرة الأرضية التي تشكل مأوى لصور لا تحصى من الحياة النباتية والحيوانية والحياة الميكرويه).

فإن مفهوم الأرض ظل يعنى به قشرة أو سطح الكرة الأرضية المغطى بالترب المختلفة والصالحة لشتى الاستعمالات البشرية.

ويأتي هذا الإيجاز في تعريف الأرض لعدم توفر إجابات قاطعة ومحددة حول معنى الأرض لوجود اختلافات بيئية بين الأرض في العالم والاختلاف نظرة المتعاملين مع الأرض – فالمزارع – يرى الأرض بأنها الوسط الذي تنمو فيه المحاصيل – والمهندس – يرى الأرض على أنها المكان الذي تقام عليه المباني– والمخطط المكاني – يرى الأرض على أنها المكان إلى تمارس عليه الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية.

---

(1) هنري فوت (أساسيات علم الأرض)، دار جون ويلي وأبنائه، 1985، ترجمة أنجى عبد الله وأحمد طاهر، ص 11.

ولقد تأصلت هذه النظرات المتفاوتة للأرض جراء التعامل التاريخي مع الأرض، فقد أدرك الإنسان منذ أكثر من عشرة آلف سنة إن الأرض هي الوسط المعد للإنبات وزراعة المحاصيل أساساً وأن ثورتهم الأولى المعبر عنها في الاستقرار بقرى زراعية إنما جاءت بفعل ممارسة الزراعة على الأرض التي مالبثت أن امتدت إلى شرق الأرض وغربها لذلك فإن المزارعون هم أول من تنبه إلى اختلافات الأرض من خلال تقديرهم لإمكانات الأرض المناسبة للإنتاج الزراعي وظهر أول تصنيف للأرض من قبل الصينيون بحدود 3000 ق. م والذي جاء على أساس قدرة الأرض على إنتاج المحاصيل ثم تنبه الإغريق والرومان إلى علاقة اختلافات الأرض بالزراعة " فقاموا بتطوير وسائل كثيرة لخدمة الأرض " لأزال قسماً منها مستخدماً حتى اليوم ولعل مدرجات الجبل الأخضر في ليبيا دليل على حسن تعاملهم مع الأرض لأغراض الزراعة.

وعلى صعيد آخر نظر الجيولوجيون إلي الأرض على أنها نتاج لعمليات التجوية وصار للأرض عندهم مفهوم مرادف للغطاء المجوى أو الفتات ولذلك صنفوها إلى أرض طينية – ورملية – وحجرية – وسيلكانية – ونهرية.

أما الفيزيائيون فنظروا إلى الأرض على أنها أحد المكونات الأساسية الأربع في الكون (الماء – الهواء – النار – الأرض) وأن الأرض أحد حالات المادة الصلبة بحكم تكوينها من مادة حتى وأن كانت غير متماسكة إلا أن حبيبات تكوينها صلبة ومنفردة وتشغل فيها السوائل والهواء الفرغات الموجودة بين الحبيبات ومع ذلك يهتم المهندسون بقدرة الأرض على المقاومة والتضاغط وبقائها في مكانها ولا يهمهم الأنهيارات الأرضية أو تحليل الأرض العضوية.

وعلى هذا الأساس ومن خلال هذه الآراء يمكن الانتهاء إلى أن الأرض:

هي نظام بيئي ثلاثي الأطوار يتكون من مواد صلبة وسائلة وغازية وأن قوامها الصلب يتألف من المواد المعدنية المفككة التي تشكل الإطار الهيكلى الذي تتجمع عليه الحبيبات العضوية وبينها الفراغات البيئية الممتلئة بالطور السائل والغازي وأن تكوين لهذه الحبيبات المعدنية المتفككة يرجع إلى مادة الأصل وعوامل النشوء والبيئة والعوامل الطوبوغرافية ومختلف الكائنات الحية الكبيرة والدقيقة عملت كلها مجتمعة عبر فترة من الزمن وتنتج عنها منتج الأرض الذي يختلف في كثير من الخصائص والصفات الطبيعية والبيولوجية عن المادة التي أشتقت منها [1]

وهذا التعريف فتح الباب وأسعاً أما إيجاد أصناف معينة من الأرض سواء الطبيعية منها أو المصنعة تختلف كل منها في نسب تكوينها من المواد المؤلفة لها نذكر على سبيل المثال الأرض المرجة أو أرض الحدائق والحقول التى يتألف قوامها 45٪ مادة معدنية و5 ٪ مادة عضوية و25٪ ماء و25٪ هواء وهذا يعنى أن نصف حجم الأرض تشغله الفراغات البيئة التي تتناسب وجود الهواء وماء بصورة عكسية أما الأرض المصنفة والمستخدمة في الصوبات فيتم خلط التربة السطحية والرمل والمادة العضوية معاً لتوفير النسب المرغوب فيها من المكونات الأربع ولقد خلق تراكم المعلومات والخبرات العملية عن الأرض إمكانية تميز أنواع كثيرة من الأرضي حيث أن كل نوع منها يتميز بمظهر شكلي خاص ناتج عن تركيبه معينة من المواد الحية ومادة الأصل وعوامل المناخ ويظهر هذا التمايز على ترب الأرض حيث التربة الموجودة على سطح الأرض يتم فيها تغيراً متواصلاً حسب دورة الحياة بالنسبة للزمن الجيولوجى المعبر عن حصيلة تفاعلية لعناصر النظام البيئى للأرض وهذا ما جعل الاختلاف قائماً بين أرض الشرق والغرب وبين أراضى الاتجاه الواحد بحسب

---

(1) هنرى فوت، مصدر سابق، ص 16 عن Clossary of Soil Science Terms المنشورة بواسطة جمعية علوم الأرض الأمريكية فبراير 1975.

التطورات التى تنتاب تشكيل تلك الأرضى ولكن يبقى التطوير غير المرغوب فيه هو ذلك التطور الذى يؤدى إلى تحول في خواص الأرض ويؤثر على إنتاجها والذى نسميه بتدهور الأرض الذى غالباً ما تظهر أعراضه على ترب الأراضى بإعتباره قشرة سطح الأرض التى تظهر خلالها صور تدهور الأرضى مباشرة.

تدهور الأراضى وأسبابه

مما تقدم نستطيع تعريف تدهور الأراضى بأنه ذلك التطولار الذى ينتاب تكوينات الأراضى ويغير من صفاتها الطبيعة وخصائصها الكيميائية والبيولوجية ويؤدى إلى أنخفاض طاقتها الانتاجية وتقليل قدرتها على إعالة لاستخدمات البشرية بشكل طبيعى.

وبتعبير آخر يمكن تعريف تدهور الأرض: بأنه التغيير الكمى أو النوعى في خواص وصفات التربة الذى يؤدى إلى إنخفاض القدرة الحالية أو الكامنة للأراضى على إنتاج[1].

فالصفات الطبيعية للأراضى تلعب دوراً كبيراً في تحديد صلاحية الأرض للأستخدمات المختلفة (فالصلابة – وقوة الدعم – والصرف والسعة التخزينية للرطوبة – والليونة – وسهولة الإختراق للجذور – والتهوية – والإحتفاظ بمغذيات النباتات كلها عوامل ذات علاقة وثيقة بظروف الأرض الطبيعية "[2].

حيث إنتاجية الأرض وخصوبتها هى: قدرة الأرض على إنتاج نبات معين أو نباتات متتالية تحت نظام خدمة معينة.

---

(1) عبدالمنعم بلبع وماهر جورجى " تصحر الأرض مشكلة عربية وعالمية " الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية، 1999، ص 23.

(2) هنرى فوت..... مصدر سابق، ص 37.

أما خصوبة الأرض فهى النوعية التى تسمح لأرض ما بتوفير المركبات المناسبة وبالإتزان المطلوب لنمو نباتات معينة عندما تكون درجة الحرارة والعوامل الأخرى ملئمة، وإذا كانت هاتين الصفتين مهمتين للإحتياجات النباتية فإن الصفات الطبيعية للأرض من حيث القوام (حجم حبيبات الأرض) والبناء (طريقة تجميع حبيبات الأرض الأولية من رمل وسلت وطين) والتماسك (قوة وطبيعة االقوى بين الحبيبات) لها دور أساسى في توفير عوامل الانتاجية والخصوبة وتغيير باقى الاستخدامات البشرية الأخرى كالعمران وإنشاء الطرق والجسور ومهابط الطائرات ومناطق التخلص من الفضلات..... إلخ) حيث تلعب تلك الصفات دوراً مهماً في تحديد ملائمة الارض لتلك الإستخدامات المختلفة.

غير أن عوامل فيزيائية (طبيعية وبشرية) وعوامل كيميائية وأخرى بايولوجية ربما تعمل معاً فتؤدى إلى تغيير الخصائص الطبيعية للأرض أو الخصائص الفيزيائية والكيمائية إلى غير التى كانت عليها أصلية الأرض في قوامها أو بنائها أو تماسكها فتنتج صور عدة من تدهور الأراضى وتربها بحكم فاعلية وتأثير تلك العوامل التى لا تقل خطورتها عن عملية تدهور الترب بعمليات تبخر الماء أو الإنجراف بالرياح أو التمليح رغم أن العمليات التى تؤدى إلى تدهور الترب ذات صفات ديناميكية غير ثابتة وتتغير حسب صفات وخواص التربة..........وهكذا أمكن تمييز ستة أنواع من تدهور الأرض وتربتها بفعل مختلف العوامل هى[1]:

1) التدهور الفيزيائى

2) التدهور الكيميائى

3) التدهور البيولوجى

---

(1) بلبع، مصدر سابق، ص81.

4) التدهور جراء عملية النحر الماء

5) التدهور جراءإنجراف بالرياح

6) التدهور جراء عملية تغدق التربة والتملح.

ونحاول على عجالة شرح هذه الأنواع ومسبباتها.

أولاً: – التدهور الفيزيائى للأرض.

وهو ذلك النوع من التدهورا لذى يحدث نتيجة لعدد من العمليات المتداخلة مع بعضها تؤدى إلى تغير الخواص الفيزيائية للأرض كالمسامية والنفاذية والكثافة الظاهرية وثبات البناء حيث تحدث هذه العمليات بسبب عوامل المناخ وطوبوغرافية الارض وبعض التدخلات البشرية فينتج عنها صور شتى للتدهور الفيزيائى مثل تكوين طبقة جلدية غير منفذة أو قشرة صلبة للأرض أو إنخفاض مساميتها أو حدوث أنضغاط لها Compaction أو نقص التهوية أو تهدم البناء وعم قدرة الجذور على الامتداد أو حدوث هبوط للأبنية وظهور التشققات في حيطانها (). عندما تكون الأرض رخوة وغير قابلة لتحمل الإبنية، على أن أى عامل من العوامل المسببة للتدهور الفيزيائى ربما يؤدى إلى عملية أو أكثر فتنشأ أحدى مظاهر التدهور الفيزيائى (فتأثير عامل المناخ) يظهر من خلال إرتباط تكوين الطبقة الجلدية غير المنفذة أو القشرةالسطحية الصلبة بكثافة المطر وشدته وكذلك فإن تضاغط حبيبات الأرض (وتهدم ثباتها) الذى هو دالة لمرونة الأرض خلال تشبعها بالماء أيضاً يتأثراً كثيراً بمقدار المطر الساقط كما أن غمر الارض بالمياه جراء مياه الامطار أو الرى (وتغدق التربة)عومل كلها تؤثر على التدهور الفيزيائى للأرض، أما تأثير الأرض) نفسها فيظهر من خلال حاجتها إلى المادة العضوية، أو وجود النسب العالية من السلت الناعم وهما العاملان المؤديان إلى إنسداد الطبقة السطحية من خلال تكوين

طبقة جلدية غير منفذة أما تأثير (العامل البشرى) فيظهر عبر الاستخدام الخاطئ للزراعة أو إستخدام الالات الثقيلة أو الإسراف في الرى.

مثل هذه العمليات وغيرها المتأتية بفعل العوامل الطبيعية والبشرية تؤدى إلى تغير خواص التربة الفيزيائية (مثل المسامية والنفاذية والكثافة الظاهرية وثبات بناء التربة.......... ألخ) وتظهر هذه التأثيرات على طبقة من الترب يتراوح عمقها بين صفر – 60 سم.

ثانياً :– التدهور الكيميائى للأرض.

وهو ذلك النوع من التدهور الواسع والخطر جداً لإنه يصيب الأرض، ويغير خصائصها الكيميائية الأصلية ويكمن رصده من خلال:

أ – الحموضة / المعبر عنه بنقص النسبة المئوية للتشبع بالكاتيونات.

ب– السمية / أى إرتفاع تركز العناصر السامة في وحدات جزئية من الأرض وفي كلتا الحالتين فإنه يعنى طرد الكاتيونات من التربة مما يؤدى إلى حموضتها وتجمع السموم(غير الناتجة عن تسمم الاملاح).

ويلاحظ دائما أن التدهور الكيميائى غالباً ما يصيب الطبقة السطحية من الأرض (الترب بمدى 0– 30 سم) فعندما تكون الأرض في ظروف جوية رطبة يستمرنفاذ الماء خلال طبقات الأرض فيؤدى إلى إذابة ونقل مختلف الكاتيونات الأرضية ويحل الهيدروجين محل الكاتيونات على سطح الغرويات الأرضية فتنشأ تحت هذه الظروف (الأرض الحامضية) لأن الرقم الهيدروجينى (HP) سيكون على الجانب الحمضى، وهكذا يمكن أن يزداد الهيدروجين بزيادة غسيل الأرض وبالتالى زيادة درجة حموضة الأرض والعكس صحيح حيث إذا كان الغسيل متوسطاً فسوف تنزل نسبة من الكاتيونات القاعدية على سطح الأرض للأسفل وتكون الأرض حول درجة التعادل، على أن الماء ليس السبب الوحيد في تغيير

حموضة الأرض وإنما يعمل تغيير (تركز غاز ثانى أوكسيد الكربون في النظام الارض) إلى تغيير في الرقم الهيدروجينى فزيادة تركيز هذا الغاز في ارض ما (لعوامل محلية) يؤدى إلى خفض الرقم الهيدروجينى للأرض المتعادلة (أى زيادة حامضيتها) والعكس صحيح.

ولذلك يكون ماء المطر مفيداً للأرض لإنه ذو حموضة قليلة بسبب إحتوائه على نسبة قليلة من ثانى أوكسيد الكربون على عكس المناطق الصناعية التى تؤدى أنبعاث الغازات الكثيرة فيها وبالذات غاز ثانى أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين التى تكوين أمطار حامضية (تحوى على حامض الكبريتيك) ومثل ذلك يحصل في المناطق السكنية ولو بنسبة أقل فإذا ما وصلت مياه الامطار إلى سطح الأرض يحصل أثناء تدفقها على السطح أو أختراقها له إلى باطن الأرض أن تذيب خلالها مواد مختلفة تزيد من تركيزها المالحى ويتوقف تركيز الاملاح فيها على مكونات الارض التى يتدفق عليها الماء أو يرشح خلالها ومدة تلامسه مع مكونات الأرض وعلى درجة ذوبان هذه المكونات وحالتها الفيزيائية (صلبة أو رخوة) وعلى درجة الحرارة التى تسهل ذوبان المواد بالماء وعند وصوله إلى الوديان أو الأراضى الزراعية المستوية أو المنخفضة تبدأ التفاعلات الكيميائية التى تكون نتيجتها تحول الأرض إلى الجانب الحامض أو إرتفاع درجة إرتفاع درجة سميتها وهذا يعنى تغير خصائصها الكيميائية (أى حصول التدهور الكيميائى)، وعلى غرار التدهور الفيزيائى الذى تساعد العوامل الطبيعية والبشرية في حدوثه فإن التدهور الكيميائى أيضاً تعمل الظروف المناخية وخصائص الأرض وطوبوغرافيتها على حدوثه إضافة إلى العامل البشرى.

فالأرض الإستوائية تعتبر أكثر عرضه للتلوث الكيميائى خاصة إذا كان معدن الكاوؤلين يدخل بشكل أساسى في تكوينها وإذا كانت ذات سعة تبادلية كاتونية منخفضة – كذلك تعتبر الآرض الرملية ذات النفاذية العالية والأراضى

التى تحتوى على نسبة ضئيلة من المواد العضوية معرضة للتدهور الكيميائى نتيجة إنخفاض سعتيهما التبادلية الكاتونية أما أراضى المستقعات فإنها تنتج الحموضة جراء أكسدة الكبريت يعد التجفيف مكوناً حامض الكبريتيك الذى يعتبرا حامظاً ساماً للنباتات.

- أما الأراضى ذات الطوبوغرافية المنحدر فإنه يزداد خلالها تدفق الماء وبالتالى يقل نفاذه خلال الأرض ويقلل الغسيل فتقل حامضية الأرض على عكس الأرض المستوية التى تزداد فيها أحتمالات الغسيل والتحول إلى أرض حامضية.
- وفي الأراضى التى تنمو عليها النباتات طبيعياً وبشكل وجودها غطاء نباتياً فإن إحتمال فقد القواعد من الأرض ضئيلاً ذلك أن النباتات تعمل على أسترجاع الكاتيونات التى غسلت إلى باطن الأرض عن طريق أمتداء جذورها وأمتصاصها لهذه الكاتيونات لذا فإن تدخل العامل البشرى لقطع النباتات يقلل من هذه العملية ويزيد بالتالى حموضة الأرض وتدهورها إضافة إلى ما يسببه إستخدام الأسمدة الكيمياوية كأسمدة الأمونيا من زيادة من حامضية الأرض وتدهورها كيمائياً [1].

ثالثاً:- التدهور البيولوجى للأرض.

وهو ذلك النوع من التدهور الناتج جراء مجموعة العمليات التى تزيد من درجة معدنة الدبال Humus وبالتالى حصول التدهور الفيزيائى إذا بالرغم من أن التدهور البيولوجى له مظاهره وأسبابه (ويقاس من خلال معدنة المادة العضوية- الدبال-) إلا أن نتائجه تؤدى إلى تدهور فيزيائى للأرض من خلال نقص المادة العضوية فيها وبالتالى نقص العناصر المغذية للأرض وزيادة تدفق الماء وصولاً إلى الإنجراف الذى

---

(1) بلبع وأخرون، مصدر سابق، ص 259.

يزيد بدوره في نقص المادة العضوية وأن كان ما يهمنا هو تدهور الأرض الناتج عن نقص المادة العضوية المقاومة الناتجة عن المعدنية (إنحلال المادة العضوية دون إنجراف) حيث هناك نوعاً أخراً من المواد العضوية وهى المواد العضوية غير المقاومة (المادة العضوية الطازجة).

وبطبيعة الحال فإن(لعامل المناخ– والأرض– والعامل البشرى)الأثر المباشر في تسبب هذا النوع من التدهور ذلك أن معدل أنحلال الدبال (معدل معدنه الدبال) أى أنحلال المادة العضوية المقاومة يتأثراً كثيراً بدرجات الحرارة والرطوبة الأرضية لإنها تزيد في النشاط الميكروبى العامل المؤثر في إنحلال المادة العضوية، وكذلك يختلف معدل الإنحلال تبعاً (لقوام الأرض) وطوبوغرافيتها حيث يزداد معدل الإنحلال في الأراضى الرملية بشكل يفوق الانحلال في الأراضى الطينية وكذلك تبعاً لظروف المدة العضوية في الأرض من حيث إحتوائها على (الكربون وحامض الدباليك – وحامض الفولفيك)،وتبعاً إلى الرقم HP والنسبة المئوية لكربونات الكالسيوم ونسبة الرطوبة الأرضية من السعة الحقلية إضافة إلى طوبوغرافية الأرض نفسها، حيث يؤثر ميل الأرض على درجة الحرارة والرطوبة ولو بشكل قليل بإعتبار أن الميل يتعامل مع عناصر المناخ، (اما العامل البشرى) فيدخل بتأثره السلبى على أنحلال المادة العضوية المقاومة من خلال تعامله المفرط وغير الإيجابى مع الغطاء النباتى الطبيعى والحاصلات الزراعية التى يؤثر نقصها على درجة الحرارة، حيث تؤدى زيادتها إلى النشاط الميكروبى وزيادة معدل أنحلال المادة العضوية المقاومة فيتحصل التدهور البيولوجى أولاً ثم الفيزيائى لاحقاً.

رابعاً:– التدهور جراء عملية النحر بالماء:

جراء إصطدام قطرات الماء لسطح الأرض وبالتالى إزالة الطبقة السطحية من التربة وتكوين الأخاديد نتيجة السيول ومختلف أنواع الحركة للكتل الأرضية من إنزلاق التربة – وتدفق الأطيان.

خامسا :- التدهور جراء عملية الإنجراف بالرياح:

المتمثلة بإزالة وترسبات حبيبات التربة بواسطة قوة الرياح وآثار الإحتكاك الناتجة من إنتقال هذه الحبيبات.

سادساً :- التدهور جراء عملية تغدق التربة والتملح:

المتمثل بزيادة كمية المياه في الترب جراء الإصراف في عملية الرى وهطول الأمطار الغزيرة فيؤدى ذلك إلى تجمع الأملاح لأحقاً وزيادة صوداوية الأرض.

مظاهر تدهور الأرض

طالماً أن لتدهور الأراضى أكثر من صورة تتمثل في التدهور الفيزيائى والتدهور الكيميائى والتدهور البايولوجى إضافة إلى عمليات النحر بالماء وإنجراف التربة وتملحها فإن لكل نوع من هذه الأنواع مظاهر حيث [1]

أولاً :- مظاهر التدهور البيولوجي يمكن رصدها من خلال :

1- نقص المادة العضوية بالأرض بدليل عدم تعويض بقايا النباتات ما يفقد من دبال بالإنحلال فتأخذ التربة لوناً آخر.

2- عدم إستجابة الأرض للتسميد الذى يستهدف زيادة المادة العضوية.

3- زيادة أنسداد سطح الأرض وتكوين القشرة السطحية مع زيادة تدفق الماء وبالتالى قلة تجميع حبيبات التربة على السطح.

4- نقص ديدان الأرض والنمل والقوارض كأحد صور التدهور البيولوجي.

(1) بلبع وأخرون، مصدر سابق، من ص 259 إلى ص 269.

ثانياً :– مظاهر التدهور الفيزيائى التى يمكن رصدها من خلال :–

1– تقلب السطح وتكوين قشرة تظهر خلال وعقب العوارض وبالتالى تكوين طبقة غير منفذة على عمق مستوى الحرث.

2– تهدم بناء التربة وتلف مرقد البذرة وإنخفاض نسبة الإنبات.

3– زيادة تدفق الماء وإنخفاض نسبة الماء في الأرض.

4– تجمع الماء على سطح الأرض وعدم نفاذه إليها بعد العواصف.

5– عدم قدرة جذور النباتات على التعمق في الأرض أو توقف نموها عند الوصول إلى الطبقة غير المنفذة وبالتالى أنخفاض الانتاجية النباتية الذى يقتصر وجوده على بقع ثم ينتشر ليشمل الحقل كله.

ثالثاً :– مظاهر التدهور الكيميائى التى يمكن رصدها من خلال :

1– تحول الأرض إلى كتلة عجينة (تعجن الأرض) بعد سقوط المطر.

2– نمو النباتات المحبة للأرض الحامضية.

3– عدم إستجابة الأرض للتسميد الهادف إلى زيادة المادة العضوية.

4– زيادة أمراض النباتات بل وظهور أعراض التسمم على أوراقها جراء زيادة عناصر المعدنية في الأرض من حديد ونحاس وزنك ومنغنيز وآلومنيوم مقابل نقص البوتاسيوم والكبريت والفسفور.

5– نقص الانتاج الزراعى للأرض بشكل عام.

مخاطر تدهور الأرض

صحيح أن تدهور الأراضى ليس بالضرورة أن يكون مستمراً إذا قد يكون مؤقتاً إضافة إلى أنه حالة نسبية تقدر ضمن إطار زمنى معين ولكن المشكلة

الحقيقية للتدهور (المعبر عنه بالتملح أو الإنجراف أو التصلب وباقى مظاهر التدهور الكيميائى والفيزيائى والبيولوجى وصولاً إلى الاستنزاف) من الممكن أن يؤدى إلى مشكلة خطيرة جداً تلكم هى التصحر (التى سنأتى على ذكرها لآحقاً) حتى وأن حصل التدهور بشكل مستقل عن التصحر إذا أن التصحر غالباً ما يصاحبه تدهور للأراضى وليس العكس أى قد لا يصاحب تدهور الأراضى تصحراً ولا يعتبر التدهور توصيفاً مميزاً للتصحر حيث أن التصحر عملية مركبة ينتج عن عدد من العوامل يقف من طليعتها جفاف الأرض وجفاف الغطاء النباتى بينما قد يكون التدهور ناتج عن الماء كالتدهور الناتج عن الملحية أو الصودية أو الشقوق وكل هذا في الأراضى المروية ولا علاقة له بالجفاف ورغم أن هذا النوع في التدهور قد يكون أعلان الحروب التصحر ولكن ليس له علاقة يزحف الرمال الذى هو أبرز مظاهر التصحر ولكن قد يؤدى هذا التدهور إلى أنعدام خصوبة التربة وقد يؤدى إلى إنحسار الغطاء النباتى التى هى مظاهر أخرى للتصحر وهكذا يمكن الوصول إلى حقيقة مفادها أن كل تصحر هو تدهور وليس كل تدهور هو تصحراً، وسواء كان التدهور بسبب التصحر أو كان بسبب خطأ من إستخدام الأراضى أو الإجراءات الخاطئة التى تتخذ بغية زيادة الإنتاج وبصفة خاصة في المناطق التى تتعرض للإنجراف بالماء أو الرياح أو إرتفاع تركيز الأملاح أو الصودية أو بفعل عوامل التدهور الكيميائى والفيزيائى والبيابولوجى فإن للتدهور مخاطر تنعكس على مورد الأرض يمكن وصفها بالآتى:

أولاً: – فقدان مساحات واسعة من الأراضى لخصوبتها نتيجة لإستنفاذ العناصر المغذية دون تعويضها بالقدر طالمناسب وفي كل ذلك الخطر على الإنسان والحيوان بالإضافة إلى النبات حيث يؤدى أنعدام الخصوبة إلى تدهور المصادر الأرضية ذات القيمة الحيوية لبقاء الإنسان ورفاهيته.

ثانياً:- فقدان التربة نفسها جراء عمليات الإنجراف المائية والهوائية التى هى نوع من أنواع التدهور وبفقدان التربة يكون المجال الحيوى قد قضى عليه وفي ذلك مكملاً اخر للخطورة على حياة الإنسان وسائر المكونات الحية.

ثالثاً:- أن تدهور الأراضى ذات الأنتاج الزراعى بأى نوع من أنواع التدهور يعنى أنتفاء الصفة الإنتاجية عنها وبالتالى:

أ- تغيير إستعمالات الارض في مناطق التدهور من أراضى أنتاجية جاذبة لأنشطة السكان الزراعية إلى أراضى طاردة لهم وبالتالى توجههم إلى أنشطة أخرى يشكل وجودهم فيها ضغط على إستخدام الأرض ونشوء أنشطة جديدة يتطلب الأمر إعادة تقييم لإستخدامها من جهة وإضافة كلف أقتصادية وأجتماعية وبيئية من جهة أخرى.

ب- يشكل ترك السكان للأراضى التى كانت منتجة سابقاً والتى أصابها التدهور عامل نقص في الإنتاج الغذائى والإقتصادى وبالتالى نشوء طلب جديد على عناصر الإنتاج لإشباع الحاجيات السكانية الجديدة التى كانت تشكل عنصراً أنتاجياً أساساً.

جـ - أن ترك السكان لأراضيهم المتدهورة وتوجههم إلى بيئ أخرى يؤدى إلى إضافة أنماط سلوكية جديدة إلى بيئ مستقرة وربما غير قادرة على إستيعاب هذه الأنماط التى تتطلب بيئ عمرانية وإقتصادية وسلوكية غير مألوفة.

د- نشؤ مشاكل في البيئ التى توجه إليها السكان المغادرين لأراضيهم المتدهورة كمشاكل الطلب على الأراضى والخدمات وحتى نوع السلع.

التخطيط لحماية وصيانة الأرض من التدهور

لعلنا ونحن نورد العمليات والمبادئ التخطيطية لحماية وصيانة الأرض من التدهور لا يمكننا أن نزيد على آليات دعم المبادئ وخطط العمل الواردة في " الميثاق العالمى للأرض " الذى صدر عن مؤتمر منظمة الغذاء والزراعة FAOالتابعة لهيئة الأمم المتحدة في دورة أنعقادها الحادية والعشرون من نوفمبر 1981 تحت رقم 81/8 الذى أكد على القرار رقم (6) لمؤتمر الغذاء العالمى الذى عقد في روما سنة 1975 والذى كانت أبرز توصياته هو (الميثاق العالمى للأرض) هذا الميثاق الذى جاء يوطد عناصر التعاون الدولى من أجل التخطيط لصيانة مصادر العالم الأرضية كذلك أكد الميثاق العالمى للأرض (الأخذ ببرنامج العمل) الذى يتبناه المؤتمرالعالمى عن الأستصلاح الزراعي والتنمية الريفية الذى عقد في روما عام 1979 والذى دعى إلى (الاستخدام الكفء للأرض مع العناية بالتوازن البيئ) وكذلك الأخذ بمقررات برنامج عمل هيئة الأمم المتحدة الذى عقد عام 1977 تحت عنوان " مقاومة تدهور الأراضى وتصحرها " لذلك فإننا نذكر هنا تلك الخطط والمقررات التى جاء بها (الميثاق العالمى للأرض) الذى تضمن الخطط والسياسات المستجدة إضافة إلى المبادى والقرارات التى جاءت بها مؤتمرات عام 1975 ، 1977 ، 1979 حيث أكدت مبادئ هذا الميثاق بمايلى* :

أولاً:– تحديد مبادئ حول الأرض كمورد بيئى.

ثانياً:– تحديد سياسات حول أراضى العالم.

ثالثاً:– تحديد قانونيات للسياسات العالمية للأراضى.

رابعاً:– تحديد خطوات حكومية لتنفيذ سياسات الأراضى.

---

* أخذت بنود وفقرات الميثاق من كتاب بلبع، مصدر سابق، ص 87 إلى ص 95.

خامساً:- تحديد هيئات عالمية ودولية للحفاظ على الأرض من التدهور.

أولاً:- في مجال تحديد مبادئ الأرض:

فقد جاء الميثاق بمايلى:

1- تعتبر الأرض من أهم المصادر المتاحة للبشر بما فيها من الماء وما يرتبط بها من نباتات وحيوانات ويجب الا يؤدى إستخدام هذا المصدر إلى تدهورها أ تدميرها فوجود البشر مرتبطاً بإستمرار إنتاجها.

2- مع تقدير الأهمية الكبيرة للمصادر الأرضية لبقاء الإنسان ورفاهيته واستقلال الدول الاقتصادية وكذا الحاجة المتزايدة لمزيد من انتاج الغذاء فمن الواجب أعطاء الأفضلية الأولى للأرض وصيانتها وتحسين إنتاجيتها.

3- يقصد بتدهور التربة فقدها الكلى أو الجزئى لإنتاجيتها سواء كمية الإنتاج أو جودته أو هما معاً كنتيجة لعمليات مختلفة منها الإنجراف بالماء أو الرياح أو بزيادة تركيز الأملاح بها أو صوديتها أو غدقها (إرتفاع مستوى الماء الجوفى) أو استنزاف العناصر المغذية منها أو فقدها لنباتها وتصحرها، وبالإضافة إلى ذلك فإن مساحات كبيرة تفقد يومياً بإستخداماتها غير الزراعية، وهذه التحولات غير مطمئنة في ضوء الحاجة الملحة المتزايدة لإنتاج الغذاء والألياف والأخشاب.

4- ويؤثر تدهور التربة تأثيراً مباشراً في الزراعة والغابات بخفض أنتاجها واضطراب النظم المائية كما تتأثر أيضاً قطاعات أخرى من الإقتصاد والبيئة بشكل عام بما في ذلك الصناعة والتجارة عن طريق ما ينتج من فيضانات واطماء للأنهار والخزانات والموانى.

5- من المسئوليات الأساسية للحكومات أن تتضمن برامج استخدام الاراضى الاجراءات الكفيلة بحسن هذا الاستخدام والذى يكفل الصيانة الدائمة

وتحسين النتاجيتها وتجنب فقد الاراضى المنتجة. ومن الضرورى ان يشرك مستخدموا الاراضى حتى نضمن ان نستخدم المصادر الارضية استخداماً رشيداً.

6- يجب وجود نظام للحوافز على مستوى القرية ضمن اطار قانونى حتى نضمن الاستخدام الكفء للأرض.

7- يجب أن يكون ما يقدم للزراع من معونات هادفاً نحو العناية بالأرض ومشجعاً على تبنى اجراءات العناية بها.

8- قد يعوق نظام العلاقات بين ملاك الأراضى ومستأجريها في بعض الحالات تبنى الإدارة الجيدة للأراضى واجراءات صيانتها على مستوى المزرعة، ولذا فمن الضرورى اتخاذ ما ينبغى للتغلب على هذه العقبات خصوصاً ما يتصل بحقوق وواجبات ومسئوليات ملاك الأراضى والمستأجرين ومستخدمى الأرض في ضوء توصيات المؤتمر العالمى للأصلاح الزراعى وتمية الريف (روما 1979).

9- يجب تعريف مستخدمى الأرض والمجتمع العام بأهمية الحاجة لتحسين انتاجية الأراضى وصيانتها ووسائل ذلك مع الإهتمام ببرامج التعليم والإرشاد وتدريب الموظفين المسئولين عن ذلك بجميع مستوياتهم.

10- يجب تقديم درجة ملائمة الأراضى لكل دولة عند كل مستوى من المدخلات للأستخدامات المختلفة سواء الزراعة أو الرى أو الغابات حتى يتحقق الإستخدام الأمثل للأرض.

11- يجب أن يبقى أستخدام الأراضى ذات الاستخدامات المتعددة في صورة مرنة تسمح باختيار الاستخدامات الاخرى في المستقبل. كما يجب تنظيم استخدام الارض في غير الاغراض الزراعية بحيث يتجنب بقدر الامكان إشغال أو تدهور الارض الجيدة بصفة مستمرة.

12- أى قرار يتخذ خاصاً باستخدام الارض وإدراتها يجب أن يراعى فيه المصلحة الدائمة للأرض وليس المصلحة قصيرة المدى التى قد تؤدى إلى إستزراعها وتدهورها واتلاف المصادر الارضية.

13- يجب إدراج أجراءات صيانة الارض في خطط تطور تخطيط وتمية الأرض وتكلفتها.

ثانياً :- تحديد سياسات حول أراضى العالم :

حيث أعلن خلال أجتماعات الدورة السابعة للمجلس الحاكم لبرنامج الأمم المتحدة عام 1979 وجوب عقد اجتماع مشترك بين منظمة الغذاء والزراعة العالمية ومنظمة العلوم والتربية الثقافية وبرنامج البيئة والجمعية الدولية لعلم الأرض لتحديد النواحى العلمية والتقنية والقانونية لوضع سياسة لأراضى العالم . وبعد أن تحقق هذه الاجتماع اسفر عن عدة توصيات أصدر بها المجلس الحاكم لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة قراره ذى الرقم 8/ 10 لسنة 1981 الخاص برسم سياسة أراضى العالم وخطة تنفيذها وجاءت هذه السياسات بثلاث بنود هى:-

أولاً :- حصر وتصنيف وتقويم الأراضى ورصد إستخدامها.

ثانياً:- إدارة الأراضى وتحسينها وإستصلاحها.

ثالثاً:- حماية الأراضى من التدهور والفقد.

وأوضح القرار بأن هذه السياسات تأتى رغم:

أ- تعدد المشاكل المتصلة بالأرض وإستخدامها المتواصل.

ب- تأثر النظام المتكامل للأرض بعناصر البيئة والمناخ والغطاء النباتى.

ومع ذلك فإن هذه السياسات يمكن تحقيقها من خلال وجود نظام لرصد تغيراتها وتوضح أتجاهات ما يحدث بها بل والتنبؤ بحالاتها حتى يمكن اتخاذ الإجراءات الضرورية، وحدد إمكانية ذلك من خلال ثلاثة أتجاهات هى /

1- الاتجاهات التنظيمية والمؤسساتية لتنفيذ السياسات.

2- الاتجاهات التقنية لتنفيذ سياسات الأرض.

3- الاتجاهات القانونية والتشريعية.

1- في مجال الاتجاهات التقنية للسياسات العالمية للأرض:

امكن حصر هذه الجوانب بالآتى:

أ- الاتفاق على نظام دولى لتقسيم الأراضى وتبنى هذا النظام.

ب- قبول والعمل على تحسين نظم تقويم قدرة الأراضى وأنتاجيتها.

جـ- تسجيل ورصد مساحات وجودة الأراضى ونظم إستخداماتها.

ء- أجراء الدراسات على وسائل السيطرة على انجراف التربة مع مراعاة النواحى الوقائية بالنسبة لطرق الزراعة المحسنة.

هـ- رصد تدهور الأراضى وفقدها.

و- تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للأراضى بمراعاة الطرق الصحيحة لنظم الاستزراع بما في ذلك اثارة الأرض (حرث وعزق) والدورات الزراعية واستخدام بقايا النباتات والاسمدة والمصلحات.

ى- اجراء الدراسات الاساسية والتطبيقية مع ضرورة وجود نظام لتبادل المعلومات ونتائج البحوث محلياً ودولياً على أن يرعى ضرورة الاهتمام بالظروف البيئية في جميع الدراسات التى تستهدف انتاج المزيد من تاغذاء، وتغيير أستخدام الآرض

وهنا يجب مراعاة التعبير الكمى عن كل خاصية من خواص الأرض، كما أن حصر وتصنيف الأراضى من الموضوعات التى يجب توحيدها دولياً حتى يمكن أيجاد فهم مشترك بين مستخدمى خرائط الأراضى وكذا الحال في تقويم قدرات الأراضى الانتاجية فبعض هذه التقسيمات يعتمد على نوع معوقات الانتاج وبعضها يعتمد على طرق اكثر تعقيدا ، ومن الضرورى الاتفاق دولياً على نظام لهذا التقويم.

وقد اقترح الخبراء الذين اشتركوا في هذه الاجتماعات انشاء " المعهد الدولى لبحوث الأراضى " ليمارس بعض أنواع الدراسات التى لا يتيسر أجراؤها على المستوى القومى أو الأقليمى.

2- وفي مجال الاتجاهات المؤسساتية للسياسة العالمية للأرض:

فقد جاء ما يلى:

أ- وجود العديد من المؤسسات والمعاهد العالمية التى يمكنها أن تعمل على دفع النشاط البحثى وتطبيقاته نحو الإدارة الجيدة بعضها حكومى أو تدعمه الحكومة وقد تكون محلية أو قومية وبعضها تعليمى يمول حكومياً أو من القطاع الخاص بهدف الخير العام أو الربح ويغطيها دولياً.

ب- الاهتمام بنشاط المؤسسات الاجتماعية أو الاقتصادية أو السياسية التى تهتم بتحسين وصيانة المصادر الطبيعية وتنمية وصيانة الأراضى.

جـ- الاهتمام بخلق المرشدين المتخصصين في صيانة التربة على مستوى المزرعة والقرية والاقليم الزراعى.

د- الاهتمام بوسائل الاعلام وتبادل الخبرات عن طريق التراث وخطابات الانباء والمجلات والاذاعة والتلفزيون.

هـ- إنشاء المؤسسات المصرفية التى تتولى عملية الاقراض المالى لقيام المزراعين بالاستصلاح للأراضى والصيانة وزيادة انتاج الأرض التى يمكن أن تتم على مدى طويل وتحتاج إلى رعاية وصرف دائم.

و- خلق مؤسسات تعليمية تقوم بتخريج كوادر متخصصة في صيانة البيئة بشكل عام والأرض بشكل خاص عبر كليات الزراعة، وأقسام البيئة والموارد الطبيعية إلى جانب مراكز التدريب التى يجب أن يصل مداها إلى كل مزرعة وقرية.

على أن أعتماد السياسات العالمية للأرض أنما يراد به.

ثالثاً:- تحديد النواحى القانونية في السياسة العالمية للأراضى:

حيث يحتاج تطبيق سياسات الأرض إلى التشريع على ثلاثة مستويات أساسية هى:

(أ) **التشريع على المستوى الدولى** / يستهدف تنفيذ هذه السياسة وذلك العمل على التوصية بمبادئ استخدام الأراضى وتنمية المصادر الأرضية ضمن توصيات مؤتمر عالمى تدعو إليه أو ترعاه أحدى منظمات هيئة الأمم المتحدة.

(ب) **الاتفاقيات الاقليمية** / من الضرورى أن نعقد اتفاقيات بين الدول التى تقع في نطاق جغرافى مشترك وتتأثر استخدام الأراضى فيها بمؤثرات مشتركة.

(ج) **التنشريع القومى** / أى نجاح للسياسة العالمية للأراضى يعتمد على أجراء القومى، ومن الضرورى أن تعتبر كل حكومة هذه السياسات ذات أهمية أساسية، وأى تشريع خاص بالأراضى يجب أن يأخذ في الاعتبار النواحى السياسية والجغرافية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية والبيئة والتقنية السائدة في كل دولة أو كل أقليم.

وقد أوضح الميثاق بنود هذه بنود التشريعات رغم أن أو كل تشريع بعضها إلى مؤتمرات دولية عالمية ومحلية وحتى قطريه.

رابعاً :- تحديد الخطوات الحكومية لتنفيذ سياسات الأراضى.

حيث وبالرغم من أن الميثاق أكد على أن السياسات وخطوات تنفيذها تتبع من أقرار الحكومة بمبادئ الأرض أولاً ومن ثم قدرتها وحزمها على تنفيذ تلك السياسات إلا أنه حدد الخطوات التنفيذية لأقرار تلك السياسات من خلال أتباع ما يلى:

1- وضع خطة استخدام للأراضى طبقاً لدرجة ملائمتها لمختلف أنواع الاستخدام واحتياجات الدولة.

2- إدراج مبادئ استخدام الأراضى وصيانتها في الصورة القانونية المناسبة.

3- وضع نظام للرصد والاشراف وإدارة الأراضى وصيانتها ضمن الأطار القانونى للتنسيق بين الهيئات المعنية بالمصادر الأرضية في الدولة.

4- تقويم ملائمة الأراضى " الجديدة " والتى تزرع حالياً لمختلف الاستخدامات واحتمالات أخطار التدهور مع اقتراح اختيارات بديلة تحقق استخدام الأراضى طبقاً لقدراتها.

5- تنفيذ برامج للتعليم والتدريب والإرشاد بمستوياتها المختلفة في مجال إدارة الأراضى وصيانتها.

6- نشر المعلومات المتصلة بالأنجراف التربة وطرق مقاومته بالمزرعة وبمواقع استقبال الماء مع التأكيد على أهمية المصادر الأرضية للتمية والسكان.

7- توثيق العلاقات بين الهيئات الحكومية مستخدمى الأراضى حتى يمكن تنفيذ

سياسة الأراضى، كما يجب الاهتمام بتنفيذ التقنيات المؤكدة لصيانة الأراضى وتكامل أجراءات حماية الغابات والزراعة مع حماية البيئة.

8- محاولة أيجاد ظروف اجتماعية واقتصادية وقانونية ملائمة لإدارة رشيدة للمصادر الأرضية، ويجب أن تشمل هذه الظروف وجود نظام لتأجير الأراضى وحوافز مالية لمستخدمى الأراضى مثل الدعم وتخفيض الضرائب والائتمان، وتشجيع الجامعات التى تبدى استعدادها للعمل بالتعاون مع بعضها ومع الحكومة لتحقيق الاستخدام الرشيد للأراضى وصيانتها وتحسينها.

9- إجراء البحوث الحقلية التى توفر ركيزة علمية صحيحة لعمليات تحسين الأراضى وصيانتها والتى تأخذ في الإعتبار القيم والظروف الاجتماعية والاقتصادية.

خامساً :- تحديد الهيئات الدولية والعالمية للحفاظ على الأرض من التدهور.

والتى يقع على عاتقها :

1- مداومة وتكثيف الجهود لخلق الوعى وتشجيع التعاون بين جميع القطاعات في المجتمع الدولى وذلك بتقديم العون حيث تكون الحاجة إليه ومساعدة أساسها حملات الاعلام وتدعو للقاءات الفكرية على مختلف أنواعها من ندوات أو مؤتمرات وتيسير الحصول على المطبوعات التقنية.

2- مساعدة الدول - خصوصاً الدول النامية عندما تطلب ذلك - في وضع النظم القانونية والاجراءات التى تمكنها من تنفيذ ورصد ومتابعة الاستخدام الرشيد للأراضى وبرامج صيانتها.

3- دعم التعاون بين الحكومات التى تتبنى طرق الاستخدام الرشيد للأرض خصوصاً في مناطق استقبال المطر.

4- إعطاء إهتمام خاص لأحتياجات مشروعات تنمية الأراضى التى تشمل صيانة وتحسين المصادر الأرضية وتوفير مستلزمات الانتاج والحوافز على مستوى المزرعة ومنطقة استقبال الامطار وانشاء الهيئات الضرورية.

5- تقوية البرامج ذات الصلة بصيانة التربة ليس فقط ذات الطبيعة التقنية بل أيضاً البحوث في المجالات الاجتماعية والتى ترتبط بموضوع صيانة التربة وإدارة المصادر الأرضية.

6- تأكيد وتجميع وتخزين ونشر الخبرات والمعلومات ذات الصلة ببرامج صيانة الأراضى والنتائج المتحصل عليها في مختلف المناطق البيئية الزراعية.

على أن الأخذ بمبادئ وبنود ميثاق الأرض العالمى لعام 1981 وبرنامج العمل لعام 1979 الذى تبناه المؤتمر العالمى (الإستصلاح الزراعى والتنمية الريفية) الذى دعى إلى إستخدام الكفوء للأرض والعناية بالتوازن البيئ، وكذلك برنامج الأمم المتحدة المقاومة تدهور الأرض وتصحرها) لعام 1977 كل هذه القرارات والبرامج لن تستثنى الناظرين إلى مخاطر تدهور الأرض عن القيام – بمهام التخطيط البيئى – من أجل الحد والقضاء على تدهور الأرض من خلال:-

أولاً:- أجراء الدراسات الأساسية للأراضى المتضمنة:

1- **دراسة احتمالات تدهور أراضى مشروعات الإستصلاح** والذى يمكن أن يتم بعد:

أ- حصر وتصنيف الأراضى.

ب- أستبيان النواحى الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية.

جـ- اجراء الدراسات المعملية والحقلية على الأرض مشاريع الإستصلاح والأراضى الآخرى.

د- أعتماد تقنيات التصوير الجوى والاقمار الصناعية لرصد حالات التنفير نحو أو عكس الاتجاه المطلوب.

هـ- أستخدام الاساليب الكمية في التحليل لرصد حالات الأرض قبل وبعد الاستصلاح

2- **دراسة التنبؤ بإرتفاع مستوى الماء الجوفى:** وخاصة من الأراضى المروية التى يعتبر أرتفاع مستوى الماء بها كاملاً أساسياً في تمليح التربة وهذا يقتضى.

أ- دراسة الماء الجوفى من حيث العمق في سطح الأرض وتركيز الأملاح في الماء وتركيبها الكيمياوى والخواص الهيدروليكية ومعدل التدفق وميله وأ تجاهه.

ب- دراسة الأرض:- من حيث القوام والبناء وعلاقة الأرض بالماء ووجود طبقات عبر منفذة وعمقها وتركيبها الكيمياوى والتوصيل الهيدروليكى - والكوتونات المتبادلة والأيونات الذائبة.

جـ- دراسة الرى:- وتشمل طرق الرى - تصميم شبكات أو قنوات الرى - مقدار الماء الداخل لمشاريع الإستصلاحية فترات الرى - كيفية وكمية مياه الصرف.

د- الدراسات الهيدرولوجية:- الخاصة بتسرب الماء في المناطق المجاورة إلى الماء الجوفى حسب الظروف الهيدرولوجية والطوبوغرافية في المنطقة أو المناطق المجاورة وكذلك حساب معدل أرتفاع مستوى مياه الأراضى الجوفية نحو سطح الأرض.

3- **أجراء الدراسات والتنبؤات بتجميع الأملاح:** من خلال:

أ- دراسة الظروف التى تعمل بعملية التملح: سواء كان بسبب إرتفاع مستوى الماء الجوفى وتبخر الماء على سطح الأرض أو بسبب رى الأرض بماء ملحى.

ب- التنبؤ بعملية الأرض: جراء فاعلية العوامل المودية للتملح.

جـ- تقدير دور التبخر – النتح المحتمل وعلاقته بملحية التربة.

4- **أجراء الدراسات والتنبؤات الخاصة بتحول الأراضى إلى الصودية** الذى يمكن أن يحدث من:

أ- غسيل الأنملاح في الأرض الصودية الملحية.

ب- إستخدام مياه رى تحتوى على تركيزات عالية من الكربونات والبيكربونات.

جـ -عبر المياه الجوفية ذات التركيزات العالية من الكربونات والبيكربونات.

د- من خلال النشاط الميكروبى في الظروف غير الهوائية.

5- **القيام بإجراء التحليلات الحقلية والمعملية لتقدير أضرار التدهور** لكل نوع من أنواع على أساس واقع الحال أو على أساس التنبؤات لتغيير أنماط إستعمالات الأرض وتقدير عائدات زيادة المادة العضوية للأرض من خلال ترك بقايا المحاصي أو التسميد الأخضر أو إضافة المادة العضوية مباشرة أو تنظيم الدورات الزراعية أو طريقة الحرث أو طريقة الرى.

ثانياً:- تكوين بدائل من خطط التصدى لأنواع التدهورات وفق الأسس العلمية والمعالجات الحقلية التى يعرفها أختصاصيو التربة وكوادر الأنشطة الزراعية.

ثالثاً:– إقراقر السياسات العملية لتطبيق خطط زيادة قابلية الأرض1 والحد من مظاهر التدهور أو خطط صيانة الأراضى من التدهور.

رابعاً:– أجراء التقييم البيئى والإقتصادى لخطط إستعمالات الأارض وخطط صيانة الأرض من التدهور.



الفصل الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التصحر

تعريف مفهوم التصحر *Def. of Desertification*

التصحر Desertification كلمة تم تداولها على مستوى دولي لأول مرة عندما عقد مؤتمر الأمم المتحدة في نيروبي عاصمة كينيا عام 1977 التي يوجد فيها مقر الأمم المتحدة للبيئة حيث خصص هذا المؤتمر للنظر في هذه المشكلة التي صارت تهدد أكثر من ثلثي دول المعمورة المنتشرة عبر أراضي البيئة الجافة وشبه الجافة وفي الرطبة منها تلك التي تتصف بنظم آيكولوجية هشة شديدة الحساسية لأي ضغط أو نشاط بشري اتجاه عناصرها البيئية ومن بينها أراضي عالمنا العربي والإسلامي في قارتي آسيا وأفريقيا التي تعاني وبشكل قاسي من هذه المشكلة لوقوعها ضمن المناطق المعرضة لمسببات التصحر التي تؤدي إلى تدهور كلي أو جزئي لعناصر الأنظمة البيئية في تلك المناطق فينجم عنها تدني القدرة الإنتاجية لأراضيها وتحويلها إلى مناطق شبيهة بالمناطق الصحراوية وهذا ناجم بطبيعة الحال جراء الاستخدام المكثف لمواردها من قبل السكان إضافة إلى سوء الأساليب الإدارية المطبقة لصيانة تلك الموارد (في ظل غياب التخطيط البيئي العلمي) إضافة إلى التأثيرات السلبية لعوامل البيئة نفسها وخاصة عوامل المناخ الجافة حيث صارت عملية التصحر تعني: التهام المزيد من الأراضي وتحويلها إلى أراضي جافة من خلال التدهور في الطاقة البايولوجية لهذه الأراضي بما يقلل من قدرتها على الاعالة وخاصة الأراضي الريفية التي يكون استخدامها من اجل الزراعة وإنتاج الغذاء إضافة إلى استخدامها للرعي والغابات. إلى درجة أصبح التصحر وفق هذا المفهوم ينظر إليه على أنه: عملية تقهقر

الاستخدامات الريفية خلف خطوطها الفاعلة والآمنة لتحل محلها مناطق ضعيفة لا تؤهلها قدرتها البيولوجية على تحمل الاستخدامات المنتجة بصورة مستمرة. وهذا فعلاً ما ذهب إليه كثير من الباحثين الذين عرّفوا التصحر على أنه: عملية إحداث تغير سلبي في خصائص البيئة الحيوية بما يؤدي إلى خلق ظروف تجعلها أقرب إلى الظروف الصحراوية أو أكثر جفافاً[1].

وفي هذا السياق يعرف هورست متشنيج وباحث آخر التصحر بأنه: امتداد مكاني للظروف الصحراوية في اتجاه المناطق الرطبة وشبه الرطبة[2].

أما كينث هار فيعرف التصحر بأنه: إفقار وتدهور القدرة البيولوجية للنظام الايكولوجي في بيئة ما[3].

وهكذا من خلال كل هذه التعاريف نصل إلى أن مفهوم التصحر: يعني أن هناك مناطق كانت يوماً ما ذات قدرات بايولوجية معينة من خلال ما تتمتع به من غطاء نباتي أو استخدام ريفي منتج وقد تحولت بفعل التعامل المجهد والضغط الاستغلالي الذي يفوق مواردها إلى مناطق ذات نظام بيئي فقير ومتدهور في قدرته البايولوجية وقريب من المناطق الصحراوية. وهذا يعني إذا كانت الظاهرة الصحراوية هي ظاهرة (طبيعية) فإن التصحر هو ظاهرة (عملية) تحدث بفعل البشر بشكل أساسي وعوامل البيئة المناخية بشكل آخر ينتج عنها أحداث تغير في الأنظمة البيئية ويؤدي إلى خلق ظروف أكثر جفافاً أو أكثر صحراوية.

---

(1) زين الدين مقصود، (البيئة والإنسان _ دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة)، منشورات منشأة المعارف بالإسكندرية، ط2، 1997، ص 139.

(2) Horest menshing & Fouad Brahim " The problem of Desertification in and Around Arid Land " Applied Science Development. Mag. 1997, p 2.

(3) Kenneth Hare " Connection between climate and desertification" Environment – Mag – Summer, 1977, p 29.

مظاهر التصحر وأشكاله :

يبدو للوهلة الأولى أمام العامّين على إن التصحر هي مشكلة قائمة منذ الأزل وأن الأرض الصحراوية قد خلقت هكذا وبالتالي فإن شكل التصحر يأخذ طابع واحد هو الأرض الجرداء الخالية من النبات وإذا ما أضيف لهذا الشكل من الأرض حدوث الكثبان الرملية فيها يصبح وصف المنطقة ذات الكثبان الرملية والخالية من النباتات على إنها صحراء في حين يرى المخططون ومنهم الجغرافيون والباحثون المختصون على إن للتصحر أكثر من شكل إذ يمكن أن يظهر التصحر بأشكال وصور متعددة.

أولاً : تناقص الغطاء النباتي أو ضعف مواصفاته :

يأخذ التصحر هذا الشكل والذي هو مظهر عام كما يفهمه العامون والمختصون حيث أن الحكم على منطقة ما على أنها صحراوية يبرز من خلال خلو تلك المنطقة من الغطاء النباتي أو ضعفه إذ يعني هذا الخلو أو الضعف أن القدرة البايولوجية للبيئة قد تدهورت وصارت هذه المناطق تميل إلى الظروف الصحراوية ففي الكثير من مناطق المغرب العربي التي تتناقص غاباتها بفعل الإفراط في قطع أخشابها تحولت أراضيها إلى مناطق لإنبات حشائش الاستبس فيما دُمر الغطاء النباتي لمناطق كانت غنية بحشائش الاستبس نفسها لتتحول إلى مناطق جرداء ولعل السودان التي كانت يوماً ما من اغنى دول العالم العربي والإفريقي غناً بالغابات صارت تعاني في الربع الأخير من القرن الماضي من حالة تناقص وتدهور سريع في غطائها النباتي حيث بلغت الخسارة السنوية في تلك الفترة حوالي 200 ألف هكتار في أراضي الغابات ومثل ذلك يمكن أن يقال عن أراضي حوض السنغال بموريتانيا التي فقدت نصفها بفعل قطع أشجارها ولا يقتصر الامر عند هذه المظاهر في تجريد الأرض من غطائها النباتي ودفعها نحو التصحر بل أن تدهور نوعية النباتات في كثير

من بقاع العالم الأفريقية والآسيوية بفعل الظروف المناخية المحلية السائدة وتحولها إلى نباتات أقل قيمة غذائية وربما نوعيات غير مساغة حتى من قبل الحيوان إنما يمثل حالة من حالات التصحر وهذا ما حدث في كثير من مناطق غرب السودان كما في كردفان وباقي أراضي إقليم دارفور التي كانت أراضيها غنية بمراعي ذات نباتات مفضلة للحيوانات والتي أهمها (الحكنيت) التي تدهورت وقضيت عليها وحلت محلها نباتات (حراب الهوسا)(1) فيما تعرضت مناطق شرق السودان إلى نفس الظاهرة حيث تبدلت نباتاتها من (السيحا) إلى أخرى غير مساغة (كالنال والعدار) التي لا يشكل وجودها أية قيمة حيوية مما جعلها عرضة للترك والإهمال وشيء فشيئاً تحولت إلى أراضي صحراوية ومثل ذلك حدث ويحدث في أفغانستان وبعض الأراضي الاسترالية التي صارت أراضيها تفقد غطائها النباتي أو تتدهور نوعياته فتتحول إلى أراضي صحراوية.

ثانياً: تعرية التربة وانجرافها:

هذه أيضاً صورة من صور التصحر إذ تحدث التعرية نتيجة لتدمير الغطاء النباتي الواقي وخاصة في سفوح الجبال والمنحدرات مما يؤدي إلى زيادة نشاط التعرية واكتساح الطبقة العلوية للتربة والتي تضم العناصر الفنية اللازمة للإنبات لتصبح الأرض خالية وكاحلة فتوصف بأنها صحراوية.

ففي إقليم (التل) بالمغرب العربي وجد إن 900 هكتار تفقد يومياً الطبقة العلوية من تربتها في الوقت الذي كانت تشكل هذه المناطق مصدر مراعي غنية بالنباتات التي لها خاصية تشرب المياه والاحتفاظ بها لولا عوامل التعرية وجرف التربة الذي يعني إحلال (الجفاف الفزيولوجي) وبالتالي فقدان التربة لأهميتها الزراعية،

(1) عبدالمقصود، زين الدين، البيئة والإنسان، مصدر سابق، ص 142.

ومن ثم إشاعة التصحر. ومثل ذلك يحدث اليوم في بعض الأراضي الليبية في منطقة الجبل الأخضر والعراقية في الشمال حيث تتصحر أراضيها بفعل تعرية التربة.

ثالثاً : زيادة تملح التربة وقلويتها (التفدق) :

كذلك يظهر الشكل الصحراوي لبعض الترب من خلال زيادة ملوحتها بشكل ظاهري نتيجة تغذيها (أي زيادة قلويتها) فلقد وجد في العراق إن منطقة الجنوب والوسط ونتيجة الإسراف في استخدام مياه الري إلى الحد الذي انجرفت أراضيها وتدنت قدرتها البيولوجية وبالتالي فقد خصوبتها جراء الإساءة في ريها المفرط فنتج عنه ظاهرة تملح التربة. حتى أصبحت صحراء كما في صحراء محافظة المثنى وأطراف ناحية البطحاء في ذي قار وكذلك في الوسط كما في أطراف محافظة الأنبار الغربية ومثال ذلك يقال عن إقليم البنجاب في الباكستان، والقطيف في السعودية ووهران في الجزائر والعبدلي في الكويت، وكلها أراضي كانت ذات قدرة إنتاجية للإنسان.

فأصبحت بظهور القشرة الملحية وزيادة قلوية تربتها (نتيجة الإسراف في استخدام مياه الري وافتقار المنطقة إلى شبكة التصريف البزول) مناطق صحراوية.

رابعاً : وجود التراب في الهواء

حيث يؤخذ انتشار الغبار في الهواء كمؤشر أو شكل من أشكال التصحر لأنه يشير إلى خلو الأرض من غطائها النباتي وجعلها خالية من مقومات تماسك تربتها التي إذا ما تعرضت لعوامل التعرية وبالأخص الرياح جرفتها لتحملها على شكل أتربة في الجو نسميها الغبار.

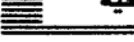
فلقد قدّر معهد الأبحاث السويدية كمية التراب التي حملها الرياح التجارية عام 1969 من منطقة الساحل الإفريقي لتقذفها في المحيط الأطلنطي بحوالي 6

مليون طن. من خلال السحب الترابية التي كانت تسجلها صور الأقمار الصناعية في تلك المناطق أثناء نوبة الجفاف التي ضربتها لتتحول إلى مناطق صحراوية لاحقاً. مما يجعل هذا المظهر ونقصد به زيادة كمية التراب في الهواء هو أحد مظاهر التصحر.

خامساً : نشاط حركة الكثبان الرملية :

معلوم أن الكثبان الرملية تحدث نتيجة تناقص كمية الأمطار في مكان ما يتبعه تدهور بالغطاء النباتي حتماً. فإذا ما تعرضت مثل تلك الأماكن إلى التيارات الهوائية وقساوة الجو تفتت تربتها لتجرف وتحمل إلى مناطق ترميها على شكل أكوام من تراب مشكلة أنواع من الكثبان الرملية (كما سنرى لاحقاً) ونتيجة لحركة هذه الكثبان تدمر كثير من الاراضي الزراعية والرعوية مما يجعل المنطقة المتأثرة بحركة الكثبان في حالة من التصحر الشديد، كذلك يؤدي تحرك الرمال الكثير وما يتسبب عنه من نخر وتآكل في بعض المواقع والقرى وقنوات الري والطرق إلى شيوع مظاهر التصحر في تلك المناطق. ولدينا أمثلة على ذلك في العراق كيف إن مشروعات الري والصرف في منطقة المسيب وشمال شرق الحلة والديوانية غطيت بالكثبان الرملية المتحركة. وكيف نشأ خط النجف – الزبير – الصحراوي الذي كونته حركة الكثبان الرملية وكذلك في السعودية حيث شهدت هجوماً للكثبان الرملية على قرى الإحساء ومناطقها الزراعية وحولتها إلى صحراء قاحلة.

وهكذا من خلال كل تلك المظاهر يتضح أن للتصحر أكثر من شكل يختلف من مكان لآخر باختلاف السبب الذي خلق هذه المشكلة التي غالباً ما تحدث في المناطق الجافة وشبه الجافة عموماً التي تمثل ثلثي دول العالم حيث يهدد التصحر ما يزيد على مليار نسمة من سكان تلك المناطق جراء نقص الغذاء النباتي والحيواني فيها وباقي الخسائر الاقتصادية التي قدرها برنامج الامم المتحدة عام 1987 على انها تفوق الـ (26) مليار دولار سنوياً.



العوامل التي تسهم في خلق مشكلة التصحر

تشير الأشكال والمظاهر المارة الذكر للتصحر على أن هناك جملة عوامل طبيعية وأخرى بشرية تتداخل وتتشابك في صنع ظاهرة التصحر داخل المناطق الجافة وشبه الجافة. مما يجعل التصحر مشكله بيئة معقدة ومتداخلة الجوانب وقد اثبتت الدراسات العديدة التي حاولت ان تستقصي أسباب التصحر عن وجود علاقة بين الظروف المناخية المتذبذبة وغير المنظمة التي يصعب التحكم بها وبين النمو السكاني السريع والذي يفرض نوعاً من الاستخدام الجائر وغير العاقل للموارد البيئية مما يعجل استنزافها وإشاعة التصحر فيها وبالتالي بروز مشكلة بيئية – اقتصادية – واجتماعية معقدة.

ولقد عانت بعض بقاع العالم في المناطق الجافة وشبه الجافة من هذا الواقع المرير. ولنا في مآسي الساحل الإفريقي الدليل الحي على عظم خطورة هذه المشكلة التي يمكن أن تعم على أجزاء واسعة من العالم وخاصة عالمنا العربي والإسلامي الذي يمتد عبر أراضي تتميز بنظام بيئي هشاً إن لم تقف بكل حذر وجدية في مواجهة الأسباب المؤدية إلى هذه المشكلة سواء كانت طبيعية أم بشرية حيث:

أولاً : العوامل الطبيعية

وتتمثل في العوامل المناخية (العوامل الفيزيوجغرافية) وهي أكثر العوامل الطبيعية تسبباً للتصحر ففي المناطق الجافة وشبه الجافة والرطبة التي هي من اكثر المناطق تعرضاً لمشكلة التصحر، نجد إن للعوامل الطبيعية الدور الكبير في خلق ومساندة ظاهرة التصحر إذ يتسم مناخ هذه المناطق بخصائص معينة يجعل منها مناطق ذات درجة عالية لتقبل التصحر، وهذه الخصائص هي:

أ) قلة الأمطار أو إنحباسها لفترة معينة والتعرض لنوبات جفاف:

معلوم إن المناطق الجافة وشبه الجافة هي أشد المناطق تعرضاً للتصحر ويبدو من تسميتها بأن كمية الأمطار الساقطة فيها قليلة وربما تتحبس فيها لبضع شهور أو مواسم. ورغم أن كمية الأمطار تصل في قسم من أرجاءها إلى حوالي 500 ملم كحد أقصى، فإنها كمية قليلة لأنها وبمرور الزمن تفقد الكثير من قيمتها نتيجة لارتفاع معدلات التبخر، التي تصل سنوياً بين (200 – 400 ملم) وهو معدل مرتفع جداً (يفوق الكمية المطرية أضعافاً مضاعفة). لذلك فإن هذا التبخر سوف يجعل المنطقة عرضة للتصحر أو مظاهرة بحكم تناقص الغطاء النباتي أولاً وتعرية التربة لاحقاً، ومما يزيد من حجم تلك المشكلة وتأثيرها على المنطقة هو أن الأمطار متذبذبة في سقوطها من سنة إلى أخرى حيث يصل معدل تذبذبها بين 30 – 90 من المعدل السنوي لسقوط الأمطار، ويسهم هذا التذبذب في عدم استقرار النظم البيئية وزيادة حساسيتها لأي ضغط أو مؤثر خارجي ولو محدود، وينعكس ذلك على الموارد البيئية وبالشكل الذي يساعد على عملية التصحر.

وبنفس الوقت فإن كثير من المناطق الجافة تتعرض لفترات انحباس للأمطار ربما تستمر لبضع سنوات متتالية وبشكل متكرر عشوائياً خلال حقبة زمنية، وبالتأكيد فإن هذا يسهم في تدمير الطاقة البايولوجية وإشاعة الظروف الصحراوية خاصة عندما تكون المنطقة ذات كثافة سكانية عالية واستخدام الأرض فيها كثيف ومفرط. فلقد شهدت منطقة الساحل الإفريقي طوال القرن الماضي فترات جفاف متكررة من (1923 – 1927) ومن (1939 – 1955) ومن(1968 – 1973) وقد أدت فترات الجفاف هذه إلى شيوع درجات متباينة من التصحر حيث (للتحصر درجات تشير إلى حالاته وخطورته كما سيأتي ذكرهما) وكان أخطرها ما حدث في الفترة (1968 – 1973) ففي تلك الفترة من الجفاف كانت المنطقة تشهد خلالها

زيادة سكانية واضحة تدفع إلى زيادة استخدام الأرض زراعياً ورعوياً وبشكل مكثف ومفرط. بحيث امتد نشاط الأرض الزراعية نحو الصحراء إلى المناطق الأشد حساسية للنظم البيئية، مما زاد في حدة هذه المشكلة وتفاقمها[1] أمام عجز البيئة عن توفير المياه للأراضي الزراعية بالشكل الذي يكفي لإعالة السكان والثروة الحيوانية الذين خفض في استخدام الأرض مما أدى إلى تدهور الغطاء النباتي تدريجياً (وشيوع التصحر) وبالتالي هلاك الثروة الحيوانية وانعكس كل ذلك على السكان حيث انتشرت المجاعة بين آلاف الناس وأصبحوا مهددين بالموت جوعاً لولا بعض إجراءات الأمم المتحدة ومساعدة الدولالأخرى.

كل هذه المشاكل كان وراءها العوامل المناخية وحساسية تلك المناطق إلى الظروف البيئية التي لعبت دوراً حاسماً في شيوع التصحر الذي صار يهدد نفوس ملايين الناس.

ب) الرياح واتجاه هبوبها وحركة الكثبان الرملية:

كما ذكرنا سابقاً فإن واحد من مظاهر التصحر في مكان ما هو انتشار كميات التراب في الهواء الذي ينتج عنه تدهور النظام البيئي لتلك المنطقة حيث كما نعلم تعمل الرياح بشكلٍ أساس على تعرية التربة من جهة وحمل ذرات التراب من جهة أخرى، ومع استمرار حمل هذه الكميات المتزايدة من الأتربة ونقلها إلى المناطق الأخرى ينتج شكل آخر من أشكال التصحر في المناطق المنقول إليها (إضافة إلى مناطق الأصل) ذلك أن المناطق التي تحط فيها الاتربة المنقولة بالرياح ربما زراعية أو مناطق رعي ولكن باستمرار هبوب الرياح وخاصة الرياح الموسمية أو الفصلية واستمرار تعرض تلك المناطق إلى التحول إلى مناطق صحراوية. وربما يؤدي حركة

(1) زين الدين، عبدالمقصود، البيئة والإنسان، مصدر سابق، ص 161.

الرياح واتجاه هبوبها المستمر إلى تحول كثير من المناطق إلى أماكن كثبان رملية تساهم العوامل الأخرى (كقلة الأمطار – ونقص الغطاء النباتي) إلى زيادتها وبنفس الوقت ربما تؤدي الرياح إلى حركة تلك الكثبان إلى مناطق أخرى وهذا ما يعرف (بحركة الكثبانالرملية) وتتحول المناطق الأخرى التي تتجرف إليها الكثبان إلى صحراء رملية كثيبة. ففي العراق تحولت المنطقة الممتدة بين أطراف النجف والزبير إلى خط صحراوي نتيجة ما يعرف (بالزحف الصحراوي) وحركة الكثبان الرملية، وكذلك منطقة المسيب وشمال الحلة والديوانية التي تحولت إلى مناطق صحراوية بفضل حركة الكثبان الرملية وكانت تلك المناطق زراعية وفيها مشروعات للزراعة والري والبزل. وكذلك في السعودية في منطقة الإحساء كيف تحولت مناطقها الزراعية إلى مناطق كثيبة رملية بفضل حركة الكثبان الرملية التي سخرّتها الرياح مما يعني إن الرياح واستمرار هبوبها كان يقف وراء نشوء تلك الحالة من التصحر لجرفها التربة من جهة وتكوينها للكثبان الرملية من جهة أخرى.

ثانياً: العوامل البشرية:

وهي العوامل التي يبدو من خلالها أن الإنسان صانعاً للتصحر فلولاه لاستطاعت كثير من النظم البيئية للمناطق المتصحرة رغم هشاشتها أن تصمد لو كان يتم فيها استخداماً راشداً للموارد الطبيعية مقابل نمواً متزناً للسكان. فلقد أكد المختصون في مؤتمر الأمم المتحدة المنعقد بنيروبي بكينيا عام 1977 لبحث مشكلة التصحر على إن:

التصحر هو ظاهرة بشرية بالدرجة الأولى، وإن الإنسان هو صانع التصحر، ولذلك يطلق على المناطق المتصحرة بصحراء الإنسان Man Desertification وقد اكد علماء (الميزولوجيا) هذه الظاهرة حيث أوضحوا الارتباط بين الإنسان والتصحر وقدموا النصيحة التالية:

((أدر الأرض جيداً لأنك سوف تكسب على أية حال لو تجنبت الضغط الاستغلالي وتلك الكثافة السكانية في هذه المناطق ذات القدرة البايولوجية المحدودة))(1).

ذلك أنهم يستندون على حقيقة أبرزها كينيث هار (K.Hare) عندما قال إن النظام البيئي للمناطق الجافة قادر على إن يقاوم فترات الجفاف ذاتياً وبدون تلف أو تدهور ملموس، عندما تعود الأمطار لطبيعتها تعود معها الحشائش النباتية وتستعيد مكانتها مرة ثانية.

وهكذا يمكن القول إن الإنسان ومن جانبين يبقى هو المسبب الأول للتصحر من خلال ((نموه المستمر وضغطه على استغلال الأرض)). كما سنرى في الآتي:

أولاً: النمو السكاني والتصحر:

من المعروف ودون أدنى شك إن النمو السكاني سيفرض نفسه في المجتمعات السكانية ولو بنسب مختلفة، وأن هذا النمو سيقود عاجلاً أم آجلاً إلى مشكلة الضغط السكاني المتزايد والذي يمثل نقطة خطرة على طريق التصحر.

ذلك إن الضغط السكاني سيؤدي إلى تكثيف استخدام الأرض الريفية من جهة، وبنفس الوقت يدفع الكثير من السكان إلى التحرك نحو مناطق هامشية يتزايد فيها معدلات التذبذب المناخي وتشتد فيها درجة حساسية النظام البيئي لأي ضغط ولو محدود على الأرض.

والذي يزيد من حدة هذه المشكلة تصرف الجائعين اتجاه اشباع حاجتهم جراء الحرمان أو المعاناة دون النظر إلى من سيأتي بعدهم.

---

(1) Kennth hare , opcit , p 31.

وبذلك يساء استخدام البيئة عن جهل وعوز حتى يصل إلى تدهور البيئة إلى درجة تهديد الإنسان نفسه، وهذا أخطر حالالت التصحر.

والأمم المتحدة في مؤتمرها المعقود بنيروبي كينيا عام 1977 تضعنا أمام أرقاماً سكانية حرجة جداً إذا ما قيست بحجم الأرض (أي عند استخراج الكثافة السكانية وخاصة الكثافات الريفية الزراعية) مقابل واقع المناطق الصحراوية أو المهددة بالتصحر.

فقد حددت الأمم المتحدة الكثافات 7 نسمة / كم^2 للمناطق الجافة و 20 نسمة/كم^2 في المناطق شبه الجافة ووضعت 23 نسمة / كم^2 كأقصى حد، وإذا ما حاولنا تطبيق هذه الأرقام على واقع البلدان الجافة وشبه الجافة تلك المعرضة للتصحر فسوف نجد حراجة الموقف من خلال تلك الأرقام فكيف عن الكثافة السكانية لعام 2010 حيث سيبلغ حجم السكان فقط في الأماكن الجافة وشبه الجافة بحدود الـ (مليار ونصف نسمة) منهم حوالي (800 مليون نسمة) في المناطق التي تعاني أصلاً من التصحر.

لذا فإن هذه المؤشرات من جهة وبروز مشكلة التصحر من جهة أخرى يضعنا امام تصور جديد عن المدى الذي سيولده الضغط السكاني الذي بدأت تتعرض له البلدان الجافة التي تهبط فيها القدرة البايولوجية إلى أدنى مستوى، وهذا يعني إن الضغط السكاني يعتبر عاملاً حاسماً في صنع التصحر ومساندته.

ما لم ينظر العالم إلى هذه المشكلة بجدية عندما نخطط لمكافحة التصحر وصولاً إلى أفضل النتائج في استغلال الموارد البيئية وصيانة نظمهاالآيكولوجية.

ثانياً: الضغط على استخدام الأرض والتصحر:

لا يقتصر خطر العامل البشري في إشاعة التصحر على زيادة معدلات النمو السكاني وما ينتج عنه من إفراط في استخدام الأرض بل يتعدى ذلك ليشمل

الأسلوب نفسه الذي يمارسه العنصر البشري في استخدام الأرض. فمن المعروف إن استخدام الأرض بحد ذاته يعد استهلاك للموارد البيئية.

ولما كانت نوعية استخدامات الأرض تختلف تبعاً للتغيرات التي تحدث في معدلات النمو السكاني والاقتصاد والمستوى الحضاري والسلوك البشري لذا صار استخدام الأرض يتباين بين استخدام عاقل ورشيد يصون البيئة ويحفظ لهاتوازنها. وبين استخدام غير عاقل ومفرط كثيراً ما يكون السبب الرئيسي لعملية التصحر وخاصة في المناطق الجافة ذات النظام البيئي الهش، إذ يؤدي الاستخدام المفرط للأرض إلى سرعة تدهور الغطاء النباتي والتربة والماء معاً، وهي العناصر الرئيسية للبيئة وتمثل الركيزة الطبيعية لوجود الإنسان والتي يشكل تدهورها نقصاً للقدرة الإنتاجية وبالتالي عدم قدرة هذه الموارد على توفير مقومات الحياة للإنسان.

وللوقوف على هذه الحقيقة تلك التي توضح العلاقة بين أنماط استخدامات الأرض وبين التصحر، سوف نوضح أهم تلك الاستخدامات التي تقود إلى مشكلة التصحر بل وإنها سبباً مباشراً للتصحر وهي:

1) **الإفراط الرعوي ومساهمته في خلق التصحر:** يعتبر الاستخدام الرعوي من أكثر استخدامات الأرض انتشاراً بعد الزراعة ويصاحب الإفراط الرعوي إضراراً بالغة في الموارد البيئية الحيوية مما يزيد في خلق ظاهرة التصحر في مناطق المراعي بدل ديمومة خضرتها.

فالإفراط الرعوي معناه (تحميل المرعى عدداً من الحيوانات أو أنواعاً من الحيوانات لا تتفق وطاقة المرعى الغذائية). وهذا يحدث تدمير سريع للغطاء النباتي في هذه المناطق وما يصاحبه من تعرية للتربة وخفض القدرة البيئية على التعويض النباتي إذ من المعروف إن الكثرة الحيوانية في هذه المناطق هي محصلة طبيعية لعادات وتقاليد سكان تلك المناطق (البدو أصحاب القطعان) التي تدعوا

إلى الاهتمام بالكثرة العددية دون اعتبار لأيه عوامل او نتائج أخرى، ويساعد في ذلك شيوع الملكية بالنسبة للمياه والمراعي وإحجام البدو عن أية محاور لضبط أعداد الحيوانات، وهذا ما يضاعف حجم المشكلة وخاصة في السنوات الجافة حيث تتعرض آلاف الرؤوس للموت جوعاً.

ولقد وضعت الأمم المتحدة في مؤتمر التصحر أرقاماً حرجة للتعرف على مدى التكاثر الحيواني على الأرض إذ قدرت (بوحدة حيوانية واحدة لكل 5 هكتارات في المناطق الجافة ووحدة حيوانية لكل هكتار في المناطق شبه الجافة) وهي أرقام يجب عدم تجاوزها إذا ما أريد حماية الأرض كمراعي.

والحالة في الصومال تصور لنا خطورة الإفراط الرعوي على الغطاء النباتي لحد إشاعة التصحر، ففي شمال ووسط الصومال لا تزال عمليات التدمير والتلف مستمرة نتيجة للإفراط الرعوي من جانب الماعز والماشية وقد وقتها إنه لو استمر الضغط الرعوي بنفس المعدل سيأتي عام 2000 وتكون الصومال قد تحولت إلى صحراء حقيقية باستثناء أودية الأنهار (وهذا ما حصل فعلاً الآن).

وفي دراسة عن الكويت تبين إن مراعيها تعاني من تدهور الكثير في النباتات الرعوية الجيدة مثل العرنج والشندا تحت وطأة وقساوة الضغط الحيواني وسوء إدارة المراعي ومثل ذلك في شمال العراق وغرب سوريا، هذا من جهة، ومن جهة اخرى فإن الإفراط الرعوي لا يعني فقط استنزاف الغطاء النباتي فحسب بل يتعدى ذلك ليساهم في احلال نباتات غير مستساغة محل التي أفرط فيها نتيجة الرعي الجائر وتصبح هذه النباتات مصدر خطر آخر على الحيوان نفسه كما حصل في منطقة (دارفور) بالسودان حيث حلت نباتات النال والعذار محل نباتات الحسكنيت.

2) **الضغط الزراعي**: ويقصد به تكثيف الاستخدام الزراعي أو تحميل التربة بما يفوق قدرتها البيولوجية إضافة إلى التوسع في الزراعة المطرية التي كثيراً ما تكون على حساب أراضي المراعي التي هي أساساً أراضي فقيرة الترب، مما يدفع الرعاة إلى مناطق أخرى أقل خصوبة وأفقر إنتاجاً، فينتج عن ذلك حدوث تدهور وخلل سريع في التوازن البيئي في كل من أراضي الزراعة والمراعي وإشاعة التصحر فيهما.

ولا تقتصر عملية التصحر وإشاعة التدمير عند حدود مناطق الزراعة المطرية بل تمتد لتشمل مناطق الزراعة المروية من خلال الإفراط في استغلالها وسوء استغلال مياه الري فيها (كما سيأتي ذكره).

وقد شهدت العقود الأخيرة من هذا القرن أخطر مراحل التصحر نتيجة الإفراط في الزراعة وطرق الإرواء الجائرة من جهة ونتيجة الاستخدام الرعوي وعدم صيانة التربة من جهة أخرى.

ومما يزيد هذه المشكلة خطورة إنها ارتبطت بالزيادة السريعة للسكان وضغطهم الشديد في إشغال الأرض مما أدى إلى تضاؤل حجم المزارع بالتدريج وعجزها عن الوفاء بحاجة الفلاحين وهذا ما اضطرهم إلى محاولة ضم أراضي جديدة عبر قطع المزيد من الغطاء النباتي من المناطق المجاورة فنتج عن ذلك تعرض ترب تلك المناطق لعوامل التعرية ولتوضيح ذلك نذكر ما حدث في وسط تونس والذي يمثل أخطر حالات التصحر، حيث أدى حرث التربة (وهي أساساً ضحلة) إلى عمليات تعرية نتيجة تفككها بالمحراث وعلى مدى سنوات تم تعرية الطبقات العليا من التربة تماماً وظهور الطبقة التحتانية التي هي صخرية أو من الطبقات الصخرية الجيرية. وحتى إذا نجحت عملية الزراعة في المساحات الجديدة المنضمة

(وهي بطبيعتها معدة للاستخدام الرعوي) فإن ذلك يؤدي في النهاية إلى تدهور التربة إلى الحد الذي جعل الزراعة فيها مستحلية.

والشواهد التاريخية توضح العلاقة بين التكثيف الزراعي والتصحر من جهة وبين الاستخدام الرعوي وصيانة التربة من جهة أخرى لهذه المناطق. ففي عهود المد الروماني وما رافقه من عمليات تكثيف في الإنتاج الزراعي في بلاد الشام وشمال أفريقيا وزيادة التوسع والضغط على الأرض فزاد التصحر ومع مجيء العرب عبر الفتح الإسلامي في العصور الوسطى وممارسة الرعي بدأت فترة تثبيت التربة وصيانتها بعد ان تخلصت من تفكك التراب بالمحراث، ولما جاء الاستعمار الفرنسي عام 1881 وما صاحبه من تكثيف في الاستخدام الزراعي عاد نشاط التصحر مرة ثانية وبشكل واضح خاصة وقد تميزت هذه الفترة بحركة توطن للبدو سريعة من ناحية وتوسع زراعي سريع بحيث امتدت الزراعة اليوم إلى المناطق الجافة التي لا يصل فيها المتوسط المطري إلى 150 ملم، وهكذا مع استمرار الإهمال وصل الأمر إلى حد عجز الأرض عن الوفاء بحاجة الفلاحين من جراء الضغط الزراعي الذي رافق زيادة في حجم السكان وبالتالي عظم المشكلة حتى أصبحت كل تلك المناطق صحراوية بل وأشد حالات التصحر خطورة.

3) **الإفراط في قطع الأشجار للاستخدام البشري بخلق التصحر:** معلوم أن النباتات بشكل خاص والغطاء الخضري بشكلٍ عام هو الأساس في حفظ النظم الآيكولوجية وديمومة فاعلية عناصره وأولها الماء والهواء حيث يعمل الغطاء النباتي على حفظ التوازن البيئي من جهة وزيادة الأمطار من جهة أخرى وهما العاملان المضادان للتصحر لذلك فإن الإسراف في قطع الأشجار يعني مساهمته في شيوع الجفاف وإهدار للغطاء النباتي وبالتالي إشاعة التصحر. فقد أثبتت الأبحاث أن 60 ٪ من الأمطار الساقطة تعود مرة ثانية إلى طبقات الجو بواسطة

النتح الذي تمارسه النباتات وبالتالي تكون تلك النباتات عاملاً يضيف إلى محاسن استخدامها المباشر محاسن أخرى تتمثل في زيادتها لكمية الأمطار بل وإضافة عوامل مطرية جديدة للمنطقة تعود بالنفع مرة ثانية على النباتات بشكل خاص والمنطقة عموماً.

وهذا ما يقودنا إلى التساؤل عن كيفية تعويض المساحات النباتية المستهلكة بما يكفل بقاءها كمصدر متجدد للوقود من ناحية وكمحافظة للنظام البيئي من ناحية ثانية.

إن الشواهد والإحصاءات تشير إلى أن عملية التعويض ضئيلة جداً وإن مساحات كبيرة تتعرى يوماً بعد يوم من غطاءها النباتي وبما يزيد من أخطار التصحر.. وإذا ما حاولنا التعرف على السبب لوجدنا إن الإفراط في قطع الأشجار وراء ذلك. وعادة تقطع الأشجار لاستخدامها كوقود ومستلزمات البناء وماشاكل ذلك. وللوقوف على هذه الحقيقة نورد هذه الإحصاءات، فقد أشارت الدراسات إن الأشجار في أفغانستان تسهم بحوالي 50٪ من جملة الوقود المستهلك، في حين ترتفع هذه النسبة لتصل 60٪ في السودان. فقد حاول هورس متشنج وزميله في دراستهما* عن (دارفور) في السودان تقدير كمية الأخشاب التي تقطع لغرض الاستهلاك العائلي (استهلاك العائلة الواحدة سنوياً) وتبين إن 324 شجرة تستخدم من قبل كل عائلة بين وقود ومواد بناء الأكواخ وحضائر الحيوانات، وبالتالي استطاع تقدير حجم الاستهلاك السنوي لتلك المنطقة (150 ألف أسرة) يصل استهلاكهم إلى 50 مليون شجرة وشجيرة سنوياً، وإذا ما أضفنا هذا الرقم إلى ما يتم تدميره من الأشجار والشجيرات والأعشاب بفضل الحرائق المتعمدة والعرضية.

* دراسة هورس متشنج وزميله فؤاد إبراهيم.

يتبين لنا حجم الغطاء النباتي الذي يهدر وبالتالي حجم المأساة أو الكارثة التي ستعود على النظام البيئي والذي أبرز مساوئه التصحر في هذه المنطقة جراء انعدام الغطاء النباتي وزوال آثاره الحسنة.

4) **التصحر بسبب الإسراف في استخدام المياه وسوء استغلال مياه الري:** لقد أثبتت التجارب العلمية خطأ المقولة التي كانت تسيطر على عقول غالبية الفلاحين تلك التي تقول عن الأرض (أعطها ماءاً أكثر تعطيك حباً أكثر). إذ دلت التجارب على عكس ذلك حيث كلما أعطيت ماءاً أكثر كلما أعطتك ملحاً أكثر وضعفت قدرتها الإنتاجية.

فكثرة مياه الري تؤدي إلى تملح التربة وتغدقها (زيادة قلويتها) وبالتالي تدهور إنتاجها بل ربما يصل إلى درجة العقم التام وتصبح التربة فيه ميتة Dead Soil وهذا أخطر درجات التصحر.

فقد أظهر المسح الذي جرى في باكستان عام 1954 على مساحة تبلغ 18 مليون هكتار إن 24٪ من هذه المساحة معرضة للغرق و 32٪ معرضة للتملح نتيجة الإسراف في استخدام مياه الري.

وتشير الأرقام في مصر أن هناك إسرافاً في استخدام مياه الري مما يقلل عائد الإنتاج حيث تعاني حوالي 30٪ من الأراضي الزراعية من التملح والغرق فبينما ستهلك الهكتار المروي في معظم دول العالم 50 ألف متر مكعب من المياه سنوياً فإن الرقم يرتفع في مصر إلى 125 ألف مكعب للهكتار الواحد، معنى ذلك إن حجم الفاقد من المياه يبلغ حوالي 75 ألف متر للهكتار الواحد وهي كمية كبيرة يمكن أن تسهم في إشاعة الخضرة في مزيد من الأرض الأخرى

فضلاً عن الآثار السلبية لهذه الكمية الزائدة من إفساد تركيب التربة وضعف إنتاجها.

وفي العراق تقدر نسبة الأراضي التي تعاني من التملح بحوالي 50٪ من المساحة المروية وبنفس النسبة حوض وادي الفرات في سوريا وهذا ناتج عن سوء استخدام المياه في الإرواء والإسراف في استخدامها. إن زيادة كمية الأملاح في الأرض أدت بالكثير من الفلاحين إلى ترك أراضيهم عرضة للتصحر.

وهكذا تتحول الأراضي التي كانت زراعية منتجة إلى أراضي غير منتجة نتيجة للتبذير في استخدام المياه والذي أبرز صوره إشاعة الملح في التربة أو زيادة قلويتها، وفي كلتا الحالتين فإنها صورة من صور التصحر.

5) **التصحر نتيجة استزراع أنواع غير مناسبة من النباتات:** توجد أنواع عديدة من النباتات تتميز بمقدرتها الكبيرة على تنظيم محتواها من الأملاح وذلك يفرز الزائد منها عن طريق غدد خاصة تنتشر على أوراقها. ومن هذه النباتات (الاثل) Tamarix SPP الذي زرعت به مساحات كبيرة من مناطق مختلفة في العالم وذلك:

أ) لتثبيت التربة وتحسين خواصها.

ب) كمصدات للرياح الناقلة للكثبان الرملية.

ولدى فحص المسطحات التي زرعت بها هذه النباتات وجد إنها خالية تماماً من الأعشاب والنباتات البرية التي كانت موجودة أصلاً وحلّ محلها أنواعاً أخرى جديدة كالتي توجد في المناطق المالحة.

وبفحص هذه الأرض وخواصها اتضح فعلاً إنها تحولت إلى أراضي غير صالحة للإنبات الزراعي والرعوي وإن غياب النباتات ذات الأهمية الرعوية سبباً في تمليح التربة من خلال ضخ قلويتها الباطنية إلى سطحها بفضل نبات الأثل الذي زرع ربما دون علم القائمين بزراعته بهذه الخواص وأصبحت أرض صحراوية كما في منطقة (العين الفائضة) في دولة الإمارات.

6) **التصحر في المناطق التي تروى بالمياه الجوفية**: لقد وجد إن الري بمياه الآبار يؤدي إلى رفع محلول الأملاح الذائبة في قاع التربة إلى سطحها وتوزيعه في الطبقة السطحية التي يعتمد عليها النبات. وبجفاف المياه تتراكم الأملاح بالتدريج عند سطح الأرض. ولما كانت كمية المساحة في الصحراء ليست بالقدر الهين الذي يسمح بالغسل والصرف فإن الفرصة لإزالة الأملاح المتراكمة على الأراضي جراء الري من الآبار غير ممكن مما يؤدي إلى تدهور خصائص التربة الطبيعية والكيمياوية وتدهور الغطاء النباتي وتحول الأرض إلى صحراء بالتدريج جراء استمرار تراكم الأملاح.

كما في بعض الأجزاء من المغرب العربي (الصحراء الأفريقية) وأجزاء من السعودية والسودان وحتى العراق في أجزاءه الغربية.

والخلاصة من كل ما تقدم نرى إن الإفراط وسوء الاستغلال للموارد البيئية وخاصة الحيوية منها في المناطق الجافة وشبه الجافة بل وشبه الرطبة بشكل دعوة مفتوحة للتصحر في هذه المناطق.

بل ويمكن القول إن التصحر سيظل مشكلة هذه المناطق إذا لم توضع الضوابط وفق خطط تكفل التوازن بين البيئة من ناحية وبين الإنسان ونشاطاته المختلفة من ناحية أخرى.

صور عالمية لأنواع من التصحر ومشاكله :

أ) صور من التصحر في الوطن العربي:

التصحر الذي التهم منطقة الساحل الإفريقي (ومنها الصومال) للفترة من 1915 حتى عام 1973 (بسبب الجفاف) الذي تعرضت له المنطقة على فترات مختلفة وبشكل متكرر من (1912 – 1915) ومن (1923 – 1927) ومن (1939 – 1955) ومن (1968 – 1973) والذي نتج عنه:

- نقص الغطاء النباتي.
- تعرية التربة.
- ظهور الكثبان الرملية.
- انتشار كميات كبيرة من التراب في الهواء، كان من أخطرها ما حدث في الفترة الأخيرة (1968 – 1973) التي رافقها.
- الزيادة الواضحة في أعداد السكان.
- زيادة وتكثيف الزراعة والرعي لسد حاجة السكان المتزايدة.
- زيادة الثرة الحيوانية.

حيث بالإضافة إلى عامل الجفاف، كانت العوامل الأخرى (السكان – الزراعة – الرعي والزيادة الحيوانية) عوامل مساهمة في زيادة حجم مشكلة التصحر في هذه المناطق ووصل الأمر إلى حد تدخل هيئة الأمم المتحدة والتي اضطرت كواحد من حلولها إلى تهجير السكان في تلك المناطق.

1) انتشار الصحراء في الهوامش الجنوبية لشمال أفريقيا وكيف تحولت مساحة تقدر بـ 650 ألف كم^2 من أراضيها التي كانت منتجة أصلاً إلى مناطق

صحراوية تفتقر الغطاء النباتي وغير صالحة للزراعة وخلال حقبة زمنية لا تزيد على 50 سنة..

2) التصحر الذي عمّ شمال وغرب السودان وبالتحديد منطقة (دارفور) نتيجة نقص وتدهور الغطاء النباتي كشكل من أشكال التصحر، وكيف أن هذه المنطقة عانت من تدهور الغطاء النباتي كماً ونوعاً، وتحولت إلى منطقة ذات نباتات أقل قيمة وغير مستساغة للحيوانات وبالتالي هجرها وتركها عرضاً للتصحر.

3) التصحر الذي ضرب منطقة وسط تونس نتيجة التعرية للطبقات العليا للتربة وتذريتها وكذلك زحف الكثبان الرملية حول العاصمة نواكشوط في موريتانيا.

4) التصحر الذي ضرب مناطق العرفج والشمام والشندا في الكويت نتيجة تدهور الغطاء النباتي بسبب الضغط الحيواني وسوء إدارة المراعي.

5) التصحر في المنطقة الغربية والجنوبية الغربية من العراق نتيجة نقص الغطاء النباتي وحركة وتذرية التراب في الهواء.

6) وكذلك صحراء مريوط في مصر، والقطيف والإحساء في السعودية، وسهل هاكنر في الجزائر وغيرها.

ب) صور من التصحر في العالم:

1) التصحر الذي انتاب إقليم البنجاب في الباكستان نتيجة غرق التربة وانتشار الملوحة.

2) التصحر الذي ضرب أجزاء كبيرة من أفغانسات نتيجة تدمير الغطاء النباتي وارتفاع نسبة استهلاك الأشجار كوقود ومواد بناء.

3) التصحر الذي ضرب إقليم اصفهان في إيران نتيجة حركة الكثبان الرملية.

وغيرها من بقاع العالم الذي ضربته أشكال التصحر.

التصحر ودرجة خطورته

لاحظنا فيما مر ذكره ورود أكثر من شكل أو حالة للتصحر، ويتبين لنا وجود أكثر من سبب لهذا التصحر، فمن الطبيعي أن تختلف حالة التصحر ودرجة خطورته من منطقة إلى أخرى تبعاً لاختلاف نوعية العلاقة بين البيئة الطبيعية من ناحية، وأسلوب استخدام الإنسان لمواردها من ناحية ثانية.

وهذا ما جعل خبراء الأمم المتحدة في اجتماعهم بنيرولي – كينيا عام 1977 يضعون معايير لتحديد حالة التصحر ودرجة خطورته معتمدين في ذلك على أن:

أ. درجة خطورة التصحر تقيم على أساس: درجة سرعة حساسية الأرضللتصحر.

ب. أما حالة التصحر: فهي درجة شدة أو حدة التدهور في القدرة البيولوجية للبيئة – ولقد بات التعرف على درجة خطورة التصحر مهما جداً لأنه يكشف عن سرعة التدهور والتدني في النظم البيئة بما يساعد على وضوح الرؤيا في وضع الحلول المناسبة لمكافحة التصحر نوعيا وزمنيا لذا فقد طرح المؤتمرون بوضع أربع درجات أو فئات للتصحر هي[1]:

أولاً / تصحر خفيف: *Slight Desertification*

ويؤشر له بحدوث تلف أو تدمير طفيف جداً في الغطاء النباتي والتربة لا ينجم عنه أي ضرر واضح لمقومات الحياة لذلك فهو لا يصل إلى حد المشكلة التي ممكن أن تقلل القدرة البيولوجية (الإنتاجية) بشكل ملحوظ.

---

(1) زين الدين عبد المنصور – مصدر سابق، ص 145.

ثانياً / تصحر معتدل: *Moderate Desertification*

ويؤشر له بحدوث تلف بدرجة متوسطة للغطاء النباتي ينتج عنه تأثر واضح للقدرة البيولوجية للبيئة من خلال ظهور كثبان رملية صغيرة، أو أخاديد صغيرة، وتكوين بعض النتوءات أو الروابي، هذا بالإضافة إلى حالات تمليح واضح للتربة بما يقلل القدرة البيولوجية (الإنتاجية) بنسبة تتراوح بين 10 – 50٪. ولذلك فهو حالة أولية تبين معها خطورة التصحر.

ثالثاً / تصحر شديد: *Severe Desertification*

يؤشر له بانتشار الحشائش والشجيرات غير المرغوبة على حساب بالأنواع المرغوبة، وكذلك زيادة نشاط التربة الاكتساحية (الهوائية – المائية) مما يؤدي إلى شدة جرف التربة مع غطاءها النباتي وتكوين الأخاديد الكبيرة هذا بالإضافة إلى تمليح التربة بما يقلل عائد الإنتاج بنسبة 50 – 90 ٪ وتعتبر هذه الحالة درجة متقدمة للتصحر.

رابعاً / تصحر شديد جداً: *Very Severe Desertification*

ويؤشر له بتكوين كثبان رملية كبيرة ونشطة وتكوين العديد من الأخاديد والأودية العميقة والكبيرة، هذا بالإضافة إلى حدوث درجة عالية من التملح (90٪) إلى حد تفقد التربة قدرتها الإنتاجية وربما تصل إلى درجة العقم. وعندها تتحول المنطقة إلى نمط من الصحاري الحقيقية، ويصبح استصلاحها واستعادة قدرتها البيولوجية مرة ثانية عملية صعبة، وكثيراً ما تكون غير اقتصادية، لذلك تعتبر هذه الدرجة أخطر حالات التصحر التي يجب عدم الوصول إليها.

التخطيط البيئي وأساليب مكافحة التصحر

مقدمة:

مما تقدم يتضح إن التصحر مشكلة بيئية واقتصادية واجتماعية تهدد مجتمعنا الإنساني عام ومجتمع المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة خصوصاً بحكم اتصاف هذه المناطق بنظام بيئي هش سريع التأثر بمسببات التصحر. لذا فإن مكافحة التصحر في هذه المناطق تتطلب بالضرورة معاملة خاصة في (إدارة البيئة) واستغلالها وصيانتها للحفاظ على استمرارية العطاء والإنتاج دون تلف أو تدمير للطاقة الإنتاجية للبيئة لتحقيق التوازن البيئي المطلوب، عليه فإن ألأمر يقتضي دراسة دقيقة لإبعاد الضروف البيئة الطبيعية والديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية في تلك المناطق ومن ثم (مباشرة التخطيط السليم) الذي يستهدف حسن التعامل في استخدام الأرض (ويقدم لنا الأساليب الناجحة) لكيفه هذا التعامل أملاً في تخليص الأرض كمورد بيئي من مظاهر الإساءة لها وحدوث المشاكل التي أولها وأخطرها التصحر، حيث يدفعنا التخطيط بأن لا نفكر فقط فيما نرغب نحن من البيئة وإنما يجب أن نفكر أيضاً فيما يمكن أن تعطيه البيئة لنا بدون خلل أو تدهور لها ذلك أن تلف الحياة البرية والاحتياط البيئي خسارة لا تقارن ولا تقدر بالنسبة لما نكسبه من إنتاج وقتي. وهذا أمر يجب أن لا يبتعد عن ذهن المخطط القومي والمحلي عند التعامل مع استخدامات الأرض وتوظيفها للاستعمالات الاقتصادية والعمرانية بل يجب على المخطط أن يحلل بدقة النظام البيئي ومدى استجابته للمشاريع المدرجة بالخطة إي كان مستواها... وهذا يعني عدم الفصل بين التخطيط والتخطيط البيئي وبالتالي عدم الفصل بين مشاريع التنمية الاقتصادية ومشاريع مكافحة التصحر. ولتحقيق هذا الجانب يجب مراعاة الأمرين التاليين:

أولاً/ الاستفادة من المسح البيئي لتقويم الحمولة أو القدرة البيئية Ecological Burden وهذا التقويم ضروري حتى لا تسيء مشروعات الخطة للنظام البيئي لأن إي خطاء ولو بسيط في تقدير الحمولة يأتي بنتائج عكسية لمردودات الخطة على النظام البيئي.

ثانياً/ دراسة النتائج التكنولوجية المتابعة Ecological Consequences: فمهمة المخطط الناجح هو كيف يحافظ على البيئية ويحميها من أمر خطر التدهور والتدني لذا يجب وضع المشاريع الرائدة أو التجريبية الهامة والضرورية قبل المشاريع الكبيرة، ومن ثم نتتبع المفرزات التي تفرضها مشاريع لخطة ليبات أثرها على البيئة على المدى الطويل انطلاقا من أن العوامل التكنولوجية والاقتصادية يجب أن تسير في انسجام كامل عند التخطيط لتطوير استخدام الأرض – حيث أن النمو التكنولوجي Eco–groundu يجب أن ينمو نمواً عقلانياً بحيث لا يجري على حساب الإفراط والإسراف في استغلال الأرض لأنه من أكثر مسببات التصحر، وهذا ما يدعونا إلى التحري بشكل دوري نحو إجراء مسح بيئي شامل وإعادة النظر بين فترة وأخرى بنتائج التوقيع المكاني للمشاريع الزراعية والعمرانية ومراقبة حالة التوازن البيئي من خلال المقارنة بين النتائج الاقتصادية والمردودات الايكولوجية المعبر عنها بشدة حساسية النظام البيئي وخطورة المشاكل التي تهدده ومن بينها التصحر.

التخطيط والأساليب التخطيطية لمكافحة مشكلة التصحر:

إذا كانت الدول الواقعة في المناطق الجافة وشبة الجافة والمطرية هي المعينة بمشكلة التصحر أساساً، فإن الأمر يعني أول ما يعني (الدول الإسلامية) ومنها دول وطننا العربي الكبير. فهي من أشد المناطق تعرضاً لمشكلة التصحر أولاً. وهي بالتالي أكثر البلدان إلحاحاً في الأخذ بالأساليب التخطيطية لمكافحة التصحر بل

وهي المعنية في الجمع بين التخطيط لمشاريعها الاقتصادية والحد من هذه المشكلة. لذا فإن الأمر يقضي:

أ. إتباع الأساليب العلمية في التخطيط للجمع بين التنمية الاقتصادية والحد من مشكلة التصحر، ابتدأ من المسح البيئي وانتهاء بالإجراءات لحل هذه المشكلة.

ب. إتباع الأساليب العلمية لمكافحة المشكلة القائمة نفسها أي مشكلة التصحر.

وبشكل عام يمكن أن نلخص الأساليب التخطيطية إلى تتبع في مكافحة مشكلة التصحر بما يلي:

1- التخطيط لضبط الاستخدام الرعوي.

2- التخطيط لضبط الاستخدام الزراعي.

3- التخطيط لصيانة الأشجار.

4- التخطيط لضبط استخدام المياه.

أولاً / التخطيط لضبط الاستخدام الرعوي:

لما كان تدهور الأرضي الرعوية من أكثر مظاهر التصحر شيوعاً في المناطق الجافة وشبة الجافة فإن الأمر بات يلزم كل دول تلك المنطق القيام بالإجراءات التخطيطية التالية:

1 – مسح قدرة تحمل المراعي عبر أراضيها لتتمكن من تحديد الإعداد المناسبة من الحيوانات وأنواعها التي يمكن أن ترتع بها عبر استخدام عاقل لهذه المراعي دون تلف أو تدمير لنظامها البيئي، ويمكن أن التقيد في هذا مجال بالأرقام التي توضع الحمولة الحيوانية كما حدوها مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر كحدود قصوى لتحمل المناطق المختلفة من المراعي وهي (وحدة حيوانية لكل هكتار في

المناطق شبة الجافة) و (وحدة حيوانية لكل 5 هكتار في مناطق الجافة) ولتحقيق هذا الأمر يجب أن تقوم كل دولة يعمل مسح إحصائي للأعداد الفعلية للحيوانات الموجودة لديها للتعرف على الكثافة الحيوانية فإذا ما يتبين ريادتها عن الحدود الحرجة السابقة فإن الأمر يقتضي وضع خطة لإنقاص الإعداد الحيوانية لتحقيق التوازن البيئي.

2 – إذا كانت عملية إنقاص الأعداد الحيوانية عند البدو يمثل إجراء صعباً لاعتماد حياة البدو على مهنة الرعي فإن الأمر يحتاج إلى أن تمارس السلطات الحكومية المعنية نفوذها في أقناع الرعاة بأهمية ضبط إعداد الحيوانات من خلال عملية ترشيد وتوعية رعوية واسعة النطاق ومحاولة توضيح كيف يمكن تعويض أنقاص الإعداد الحيوانية بزيادة القدرة الإنتاجية عن طريق تحسين نوعية السلالات والاهتمام بنوعيتها ورعايتها بيطرياً.

3 – وجوب إخضاع استيطان البدو قرب المراعي إلى خطة تميز بين البدو شبة المستقرين وبين البدو الرحل حيث بشكل استيطان الصنف الأول خطورة كبيرة على استخدام المراعي وفي هذا الصدد كتب هورست منشنج[1] عن توطين البدو وعلاقته بالتصحر فيقول إن مظاهر الرعاة شبه المستقرين تعد من الأسباب الرئيسية لانتشار التصحر أكثر من البدو الرحل ومن ثم يرى أن لا تمارس عمليه توطين البدو إلا تحت تخطيط وإشراف حازم يمنع حدوث أي خلل أو تدهور في العلاقة بين البيئة والإنسان ذلك إن البداوة هي نمط للحياة التي يمكن أن يوفر من خلالها الغذاء في المناطق الجافة التي لا تمارس فيها أي نوع من أنواع الري. لذلك فإن الجهود يجب أن توجه لتحقيق أو التغلب على الصعوبات التي تواجه

(1) Horst menshying 8 Fouled Braham opcit P2–4

البدو بدلاً من محاوله توطينهم والحد من تحركاتهم إذ لو اختفت البداوة الحقيقية فإن مساحات واسعة تعتبر الآن منتجة سوف تصبح مع التوطين لا قيمة لها بالنسبة للإنسان وسيضغط الإنسان بشدة على الأرض المحدودة التي استقر فيها وهذا يعنى ضرورة الإبقاء على مرونة الحركة والانتقال للبدو، وبالتالي لا نلجأ إلى التوطين الكامل وإنما نفضل شبه التوطين وبإعداد محدودة تتفق وإمكانيات البيئة الرعوية حتى لا يكون هناك استخداما جائرا للمراعي، وفي هذا الصدد يمكن اعتماد مجموعة في السياسات التخطيطية لاستيطان البدو في أراضي المراعي منها تحديد القدرة الاستيعابية للمراعي مقارنة بمدى توفر مصادر المياه الدائمة ونباتات العلفية تكفي الأعداد الحيوانية للبدو الموطنين في موسم الجفاف إضافة إلى تبني سياسة توفير بنية أساسية للاستيطان في المناطق الرعوية.

4 – إعداد برامج لتحسين نوعية المراعي وتكثيفها من خلال استزراع سلالات جديدة من النباتات تعطي للحيوانات قدرة أكبر على إدرار الألبان والاكتناز باللحوم وهذا لم يعد أمراً صعباً في ظل تقدم تكنولوجيا تربية الحيوان والنبات حيث تستطيع عملية الوراثة النباتية تحقيق الأنواع الجيدة لتحل محل الأصناف الرديئة وتحقق هدفها اتجاه البيئة والثروة الحيوانية.

5 – أنشاء وتدعيم المشروعات الحكومية التجريبية الرائدة كدعاية ووسيلة لإقناع الرعاة للأخذ بالأساليب الحديثة في تنظيم العملية الرعوية على ضوء نتائج هذه المشاريع.

6 – لما كانت المناطق الجافة وشبة الجافة تعاني من الأمطار المتذبذبة وتتعرض لنوبات جفاف من وقت لآخر فإن الأمر يقضي أيضاً حسن إدارة المرعي بما يؤمن حاجة الحيوانات في الفترات الحرجة بتطبيق ما يسمي بالدورة الرعوية، وخلق مناطق محجوزة وتسويرها ووضع استراتيجية لمواجهة نوبات الجفاف عن طريق:

أ) تكوين مخزون من العلف ((بنك العلف)) للسنوات الجافة أو العجاف.

ب) تدعيم شبكة النقل في مناطق المرعي مما بعض للحيوانات قدرة ومرونة على التنقل بين المراعي المخصصة وفق دورة رعوية تنظم على أساس قدرة المراعي ونوعية الحيوانات وتدعيم الرعاية البيطرية والصحية والثقافية وغيرها من مستلزمات تنمية الثروة الحيوانية.

ج) الاستخدام الأمثل لبقايا المحاصيل الزراعية ومخلفات التصنيع الزراعي ويكون هذا بالتنسيق بين الرعاة الزراع.

د) الاهتمال بمشروعات الري التي تسهم في استزراع نباتات العلف الجيدة وبكميات كبيرة تسمح بتكوين مخزون احتياطي.

هـ) الاهتمال باستنباط سلالات جديدة من نباتات المرعي تتميز بمقاومة الجفاف ولعل علم الوراثة النباتية أصبح كفيل بذلك.

و) مراعاة أن تكون الآبار أو مصادر المياه على مسافات مناسبة تبعاً لظروف البيئية (على أبعاد تتراوح من 6 – 8 كيلومتر) تفادياً للتمركز المخل حول مصادر المياه بما يهدد أرض المرعي بخطر التصحر.

7- وليس ثمة شك أن حسن إدارة المرعي واستخدامها استخداماً عاقلاً يصون المرعي ويقلل فرض التصحر. وهذا سيتوجب:

أ- خلق هيئات أو منظمات رعوية عبر أجهزة حماية البيئية في الدول المعينة.

ب- تنظم حركة الرعاة داخل أراضي المراعي وحسب قدرتها الرعوية.

ج- أقامة مجمعات رعوية حسب الملائمة المكانية لإنباتها.

د- توفير مصادر المياه وفق مواسم الرعي وحركة الرعاة.

ثانياً / التخطيط لضبط الاستخدام الزراعي:

يشكل التخطيط للاستخدام الزراعي خطاً آخر لمواجهة مشكل التصحر ففي الوقت الذي يفرض الضغط السكاني نفسه ويدفع إلى توسيع رقعة الأرض المزروعة وصولاً إلى ما خلف الحدود الحرجة (غير الملائمة للزراعة) من أجل مجابهة الطلب المتزايد على الإنتاج الغذائي والزراعي والحيواني وهذا ما يحدث في المناطق الجافة وهى المناطق الأكثر عرض لتصحر وفيها تمارس الزراعة المطرية على نطاق واسع إلا أن ذلك يجب أن لا يمنع من إتباع الأساليب التخطيطية من اجل ضبط وتقنين الاستخدام الزراعي وهي سياسات ناتجة من نوعين في التخطيط هما[1]:

1- التخطيط لاستخدامات الأرض الزراعية.

2- التخطيط للإنتاج الزراعي.

فتخطيط استخداما الأرض الزراعية يقصد به تهيئه الأرض الريفية وتسخيرها العقلاني لتحقيق الكفاية الإنتاجية وفق الملائمة المكانية للأرض وبشكل يحفظ للبيئة سلامتها وللنظم التكنولوجية حيويتها وتوازنها وتجددها ومن هنا تعتبر عملية تخطيط استخدامات الأرض الريفية بشكل عام والأرض الزراعية بشكل خاص أحد عمليات التنمية المكانية التي نحتاج إلى وضع خطط لاستغلالها والتي يمكن وصف مراحلها بالاتي:

المرحلة الأولى: مرحلة إعداد الدراسات والمسرحات للأراضي الريفية. ويراد بها الوقوف على طبيعة الأراضي الزراعية وأصنافها ومدى صلاحيتها للإنتاج الزراعي وكيفية توزيع ملكياتها ومستوى الحيازات وكيفية استغلال تلك الحيازات

(1) – العاني – محمد جاسم " الإقليم والتخطيط الإقليمي " إصدار دار صفا للنشر والتوزيع الأردن – عمان 2005، ص 92.

وكثافة الاستخدام الزراعي والأساليب المستخدمة في الزراعة وبعبارة أخرى فإن هذه المرحلة تعني المسح الشامل للحقائق الخاصة باستخدامات الأرض الريفية وقابلية استخدامها وإمكانية تمثيلها بخرائط وأشكال قابلة للتحليل بشكل مفصل ويمكن القول بأن مرحلة الدراسات المساحية تتطلب ما يلي:

أ. تحديد فترات زمنية للقيام بمسح ومتابعة استعمالات الأرض الزراعية للكشف عن التغيرات التي طرأت على الاستخدامات في المناطق الزراعية وإعداد تصور لاستعمالات الأرض في المواسم الزراعية الصيفية والشتوية.

ب. الحصول على أو إعداد خرائط تفصيلية للمناطق المراد مسح استخدامات الأرض فيها وهذا يتطلب تحديد خطوط سير مدروسة على الخرائط وترقيم الأرض الزراعية واستخدام لغة الترميز المتفق عليها لكي تسهل عملية تقصي المعلومات والبيانات وتثبيتها على الخرائط المعدة أو التي يجرى تحديد الاستخدامات لها.

ج. الوقوف على التغيرات التي طرأت على ملكية الأرض والحيازات الزراعية وتثبيتها على الخرائط.

د. الوقوف الميداني على التغيرات التي يتم تثبيتها على الخرائط ومطابقة التوصيف والترميز بالواقع الفعلي لشكل استخدامات الأرض الزراعية.

المرحلة الثانية: مرحلة تحليل الخرائط واستخدامات الأرض الزراعية: إذ ما أن يتم الانتهاء من إعداد الخرائط التي توضح استخدامات الأرض وطبيعتها وكل ما تضمنه عمليات المسح في المرحلة الأولي والتي هي الأغلب دراسة عملية وميدانية حتى تبدأ المرحلة الثانية ذات الطابع المكتبي والمهني ليتم قياس مساحات الاستعمال وأشكالها وتوزيعاتها على المنطقة الريفية والاستعمال المحصولي أي تفسير توطن الاستعمالات وتحليل أسباب ذلك التوطن وهذا يتطلب:

أ. تحديد تركز الأنماط الاستعمالية للأرض الزراعية.

ب. تحديد العوامل التي تقف وراء هذا التركيز أو التوسع لكل نمط من أنماط المحاصيل الزراعية وبالتالي تحديد الاختلافات بين هذه الأنماط وتفسير الحقائق عن تنمية تلك الأنماط وهنا تستخدم بعض النظريات في تحليل استخدامات الأرض.

المرحلة الثالثة: وتتضمن تشكيل الخطط والبدائل المثلي الحالة استخدام الأرض الزراعية بما يحقق أقصى استثمار وعائد اقتصادي وهنا يأتي دور أساليب الخطط والبدائل للاستخدامات الأرض الزراعية التي يهتدي إليها المخطط نماذج توضع استخدامات الأرض وتقلل كلف الإنتاج.

المرحلة الرابعة: وهي مرحلة القرار الذي يأتي لاختيار أفضل بديل الجدولة الزمنية والمكانية لخطط استعمال لأرض واستصلاحها وهذا أيضاً وفق نظريات وأساليب منها نظرية القرار ونظرية الكلفة " المنفعة " ونظرية زان المرجحة... الخ.

وإذا كان المجال يضيق بهذه التفاصيل في هذه المرحلة فإن عمل التخطيط في كأحد فروع علم التخطيط الإقليمي يبقي هو المجال المهيأ لمثل هذه المواضيع يشير من خلالها أن تخطيط استخدام الأرضي في المنطق الريفية هو مطلب في التخطيط الإقليمي من أجل الوصول إلى أفضل استخدام لهذه المنطق.

أما تخطيط الإنتاج الزراعي:

في ضوء الاعتبارات التخطيطية لاستخدامات الأرض الزراعية أصبحت الزراعة تعالج كنمط من أنماط استغلال الأرض في البيئة الريفية والتي صارت أنماطها تختلف من مكان إلى أخر تبعاً لمدى استغلال الإنسان لبيئة والأرض الريفية والتكيف معها فظهرت أنماط الزراعة البدائية الكثيفة والواسعة... الخ التي كل

منها خصائصها إلا أن ظهور هذه الأنماط المكانية كحقيقة لكيفية استغلال الأراضي الزراعية تجعل المخطط الزراعي لا يتعدى عن إدراك حقيقتين لتحديد فصل نمط زراعي إذ ما خطط للاستثمار في استخدام الأراضي الزراعية وتوجيه أصرها وهي:

1- وجود مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر في النشاط الزراعي مثل قوام ونوع التربة ومصادر المياه وعوامل المناخ ومظاهر سطح الأرض هذا بالنسبة للعوامل الطبيعية أما بالنسبة للعوامل البشرية فتشمل الحجم السكاني في الريف وعدد العاملين في النشاط الزراعي ومدى تأثير وسائل النقل ووسائل الإنتاج وقدرة السوق على استيعاب الإنتاج سواء الاستهلاك أو التصنيع فجميع هذه العوامل تعد مقومات أساسية للإنتاج الزراعي.

2- إن النشاط الزراعي يتميز بعدة خصائص ذات أبعاد بشرية وطبيعية يجب الإلمام بها عند التخطيط لتنمية النشاط الزراعي كذلك بيان مدى حاجة النشاط الزراعي إلى مساحات من الأرض تخصص للإنتاج والتي يحدد تخصيصها تبعاً لكثافة السكان ومستواهم ودور العوامل الطبيعية والاقتصادية هاتين الحقيقتين فإن التخطيط للإنتاج الزراعي يمكن من الحصول على أفضل إنتاج زراعي مربح وكافي.

لذلك ومن خلال إدراك هاتين الحقيقتين يأتي التخطيط للإنتاج الزراعي للعمل على تحقيق ما يأتي:

1- تحسين التربة الزراعية والعمل على زيادة رقعة إنتاجية الأرضي الزراعية: حيث تعد التربة الزراعية من أهم أسس الإنتاج الزراعي فمن خصائصها ومكوناتها تحدد أنواع المحاصيل التي يمكن زراعتها لكل نطاق. حيث أن لكل محصول نوع من التربة تلائم زراعة ذلك المحصول ولذلك تهدف عمليات التنمية الزراعية في كل لإقليم إلى حصر الترب الزراعية وتحديد درجة خصوبة كل منها ورسم

الدورة الزراعية لكل نطاق فيها عن طريق خصائص التربة ومن ثم العمل على زيادة رقعة إنتاجية لأرض الزراعية: وهذا يتم بطريقتين:

- **الطريقة الأولى: التوسع الأفقي للزراعة**: من خلال استصلاح الأراضي التي تغطيها البرك والمستنقعات وتجفيفها أو عن طريقتين توفير الماء في المناطق الصحراوية أو المناطق الأخرى التي يمكن جعلها صالحة للزراعة من خلال المتطورة في العمليات الزراعية وتشجيع للهجرة إلى المناطق التي تعاني من نقص الأيدي العاملة الزراعية.
- **الطريقة الثانية: زيادة إنتاج الأرض الزراعية**: من خلال التوسع الرأسي وذلك من خلال:

أ) استخدام البذور التي تقاوم الآفات الزراعية ومقاومتها للبرودة والحرارة.

ب) التوسع في استخدام المخصبات لرفع إنتاجية التربة.

ج) المحافظة على التربة وخصوبتها بإتباع الدورات الزراعية وعدم إجهاد الأرض من خلال زراعتها المتكررة والمفرطة.

د) رفع الكفاءة الإنتاجية للأيدي العاملة في الزراعة عن طريق تنظيم دورات تدريبية لتنميتها وتحسين أدائها، لكشف الزراعي والإرشاد الزراعي.

هـ) اختيار أفضل المحاصيل الزراعية وأكثرها إنتاجاً.

و) تقديم أفضل التسهيلات التسويقية لتصريف المنتوج الزراعي.

2- **رفع كثافة استغلال الأرضي الزراعية**: وهذا يتم من خلال أتباع أساليب تحديدها خطة التنمية الزراعية الهادفة لزيادة حجم الإنتاج الزراعي ورفع مستوى كثافة الاستغلال للأراضي الزراعية التي أهمها زراعة الأراضي بالكامل أو

مساحات محددة لأكثر من مرة في العام تبعاً لملامح البيئة الطبيعية وسمات التربة ومدى توفر مواد الري أو من خلال نظام الدورات الزراعية.

توفر متطلبات الإنتاج الزراعي: واتي يشكل توفيرها عنصراً في أهميته عن عنصر تحسين التربة ورفع كفاءتها الإنتاجية هذه المتطلبات تتمثل في:

أ) توفير بذور وفيرة الإنتاج وذات قدرة كبيرة على مقاومة الأمراض.

ب) توفير الأسمدة والمخصبات اللازمة للتربة الزراعية.

ج) توفير المبيدات الحشرية لوقاية المحاصيل من الآفات الزراعية.

د) توفير الآلات الزراعية الحديثة والأساليب التقنية التي توفر على المزارع الجهد والوقت وترفع من كفاءة عملياته الإنتاجية.

3- تنظيم الري والصرف: لكي تتم زيادة الإنتاجية للأراضي الزراعية لابد من توفير الاحتياجات المالية وهذا يتطلب شبكة من الترع والقنوات تضمن وصول المياه في الوقت والكميات المناسبة التي يمكن التحكم بها لتزيد تلك الكميات كذلك وجود المنازل وقنوات الصوف لمياه السبخة والمالحة لتحول دون مضار المياه الزائدة والإسراف في المياه.

4- محاولة الجمع بين الزراعة وتربية الحيوانات: فقد تبين أن الاستخدام المتعدد أكثر قيمة في المناطق المطرية وشبة الجافة من الزراعة الأحادية إذ حققت الزراعة المختلطة خلال الثلاثين سنة الماضية في تلك المنطقة من العالم استهداف أفضل للموارد المناحة حيث أرتفع العائر الزراعي والحيواني أكثر من ذي قبل.

5- يجب أن تتفادى القرارات التخطيطية الإسراف في أقامة المشاريع الكبيرة التي ينتج عنها استخدام كبير للآلات والكائن التي تعتبر من المنطق قليلة المطر عمل مساند للتصحر.

وكل هذه السياسات و الأساليب تتم في المناطق الزراعية المرويه أما في المناطق المطرية التي تمثل أكبر المناطق لممارسة النشاط الزراعي والأكثر عرضة للتصحر فأن التخطيط الزراعي فيها من أجل التصدي لمشكل التصحر يتمخض عن السياسات التالية [1].

1- وقف التوسع في الرقعة الزراعية إلى ما وراء الحدود الحرجة لأنها أراضي غير ملائمة للزراعة وإلا فإن الإفراط من للزراعة سوف يؤدى إلى التدهور السريع لقدراتها الإنتاجية وأشاعه التصحر فيها.

2- استخدام التقنيات الحديثة في الكشف عن مصادر المياه الجوفية وتنظم استخدامها من خلال استخراجها وحجزها في خزانات كبيرة أو من خلال أقامه السدود الضخمة لحجزها أخافه إلى مياه المجارى المائية وقد حدث مثل ذلك في مشروع السنغال الكبير الذي اشتركت فيه ثلاث دول أفريقية من اجل الاستفادة من مياه النهر السنغال وإيصالها إلى مناطق ثلاث دول (السنغال – مالي – موريتانيا) وصولاً إلى ما وراء الخطوط الأرضية للزراعة لمواجهة التذبذب المطري الذي غالباً ما يحدث في تلك المناطق كذلك يجب أن تنظم عمليه الري في تلك المناطق من خلال اتخاذ التدابير اللازمة لاحتجاز اكبر كميه في مياه الأمطار في المواقع التي تسقط فيها والعمل على تقليل الانسياب السطحي للمياه الذي كثيراً ما يصاحبه تعريه مائية للتربة ويمكن أن يتم ذلك من خلال الزراعة الكنتورية في المناطق المنحدرة أو زراعه التروس كما حصل في مناطق الذرة بجنوب شرق السودان.

3- ومن المؤكد فأن التخطيط الزراعي في المناطق الزراعية سوف تنتج عن سياسات لزيادة عمليه التشجير أو على الأقل التوصية بعدم الإسراف في قطع الأشجار

(1) زين الدين منصور – مصدر سابق، ص 71.

والشجيرات بقصد توسع رقعه الأرض الزراعية وتوضيح مخاطر ذلك العمل على الدورة الهيدرولوجية المحلية وبالتالي إشاعة ضروف التصحر.

4- اعتماد بقص الأساليب في تخطيط الإنتاج الزراعي واستخدامات الأراضي الزراعية التي اعتمدت في الزراعة المروية فيما يخص تحسين التربة وزيادة إنتاجيتها وتوفير متطلبات الإنتاج الزراعي والتي تلائم الزراعة المطرية.

ثالثاً / التخطيط لصيانة الأشجار والتشجير

لما كانت عملية قطع الأشجار والشجيرات بطريقة هدميه تساند عملية التصحر، لذلك أصبح صيانة وحماية وتنمه هذه النباتات الطبيعية أسلوباً " يقلل " من مشكلة التصحر.

ويقتضي هذا وضع الخطط لدعم التشجير سواء كان لهدف وقائي أو لهدف إنتاجي لما للغطاء النباتي من أهمية كبرة في تحسين ظروف المناخ وتنظيم ميزانية المياه وصيانة التربة، ويمكن أن تتضمن خطة دعم التشجير بما يلي:

أ. الاهتمام باستزراع الأشجار بالقرب من مناطق الاستقرار ومن حول الآبار والحضائر وطرق الماشية وهي أكثر المناطق تعرضاً للتلف والتدمير ثم التصحر.

ب. أقامة مزارع خاصة لأشجار الرقود في المناطق المحيطة بالمدن العاصمية والكبيرة خشية امتداد أبادي السكان إلى مناطق الغابات والأشجار المستخدمة لإدامة الأحزمة الخضراء والمستخدمة كمصد للرياح ولترفيه حيث يمكن أن تعوض أخشاب هذه الغابات كمصدر للطاقة في المناطق الجافة وشبة الجافة التي تقل فيها المصادر البديلة أو من خلال أمداد تلك المستوطنات لمصادر طاقة في خارج مناطقهم.

ج. سن القوانين التي تمنع قطع الأشجار بدون موافقه مسبقة من المسئولين المحليين وخاصة في المناطق الحرجة. وتعين حراس لمناطق الغابات وتخويلهم سلطات فعلية

لمنع قطع الأشجار سواء في الغابات أو المراعي أو مناطق الأشجار و الشجيرات وكذلك أقامة مراكز أطفائية من مناطق الغابات الواسعة.

د. إنشاء مناطق غابات محجوزة لحماية الغطاء النباتي كمحميات طبيعية ودعم البحث العلمي لتوفير سلالات جديدة من الأشجار ذات القدرة على مقاومة الجفاف والتي تتصف بسرعة نموها وإمكانية تكاثرها بعد تسويرها لمنع الحيوانات عنها أو الإفراط البشري في التعامل معها.

هـ. التوسع في أقامة المنتزهات الوطنية والمناطق الخضراء ضمن المناطق الحضرية لأغراض الترفية وبنفس الوقت طريقة للحفاظ على التوازن الأيكولوجي للبيئة.

رابعاً / التخطيط لضبط استخدام المياه كسلاح ضد التصحر:

لما كانت المياه عنصراً هاماً في مكافحة التصحر في البيئات الجافة فإن المحافظة على كل قطرة ماء وترشيد استخدامها يحرض شديد وتقنين سليم معناه بناء خط دفاع ضد التصحر. وهذا يتم من خلال التخطيط لما يأتي:

أ. التخطيط لتنظيم وسائل الري والصرف الحالية بما يحقق استخداماً أمثل للمياه نذكر من ذلك أسلوب الري بالتنقيط الذي نجحت تجارية وبدأ تطبيقه في بعض الدول العربية مثل الكويت والسعودية والأمارات وليبيا ومصر وغيرها وهذا أسلوب اقتصادي في استخدام المياه حيث يحقق وفراً في كمية المياه المستخدمة بمعدل يتراوح بين 20 – 50٪ في حالة الزراعة المكشوفة وقد ترتفع النسبة لتصل إلى 70٪ كما هو الحال في زراعة البيوت البلاستيكية أو الزراعة المغطاة.

ب. التخطيط للتوسع في استخدام أسلوب الري بالرش لفوائده الكثيرة حيث يقلل من كمية المياه المستخدمة ويعدل من المناخ المحلى بما يخلق ظروفاً أفضل للنباتات كما يحمل الأراضي المخدرة بدرجة أمانة كبيرة ضد أخطار التعرية المائية شأنه في ذلك شأنه الري بالتنقيط.

ج. إعادة تقنين حجم المياه المستخدمة في المناطق الزراعية المروية على ضوء المركب ألمحصولي وطبيعة التربة بحيث تتفق كمية المياه المستخدمة مع الحاجة الفعلية للمحاصيل المختلفة حتى لا يؤدي الإسراف في استخدام المياه التي تملح التربة وتقدمها. ومما يجدر ذكره إنه جهود ترشيد استخدام المياه وتطوير وسائل الري والصرف في كل من العراق وباكستان وواحة القطيف بالسعودية قد أمكن من خلالها استصلاح الكثير من المناطق التي تأثرت بشدة بالتملح نتيجة الأشراف في استخدام مياه الري.

د. لما كانت معظم المياه الجوفية في المناطق الجافة وشبة الجافة تشتد فيها درجة الملوحة مما يفقدها الكثير من قيمتها البيولوجية، فإن الأمر يقتضي أيضاً الاهتمام بالمحصل التي تتحمل الملوحة، والعمل على استنباط وأقلمة أنواع جديدة منها.

هـ. كذلك لما كان الاقتصاد في استخدام مياه الري يحقق المزيد من التوسع الزراعي وإشاعة الخضرة، فإن الأمر يقتضي الاهتمام بتبطين قنوات الري بالاسمنت أو الأغطية البلاستيكية لتقليل الفاقد بالترب والتوسع في الري المغطي عن طريق استخدام أنابيب الري لتقليل الفاقد بالتسرب والتبخر معاً والاهتمام بالري الليلي وخاصة في شهور الحرارة العالية، هذا بالإضافة إلى الاهتمام بالخزانات الأرضية التي توجه إليها المياه الخاصة بالمجاري المائية لتقليل الفاقد بالتبخر الزائد في البيئات الحارة. أما إذا كان لابد من خزانات سطحية فإنه يجب اتخاذ اللازم بما يكفل تقليل التبخر إلى حد كبير. وقد أثبتت التجارب في استراليا أن وضع طبقة رقيقة من الكحول على سطح مياه الخزانات يقلل من التبخر بمعدل 10٪ وبكلفة تصل 3 سنت لكل ألف جالون كما تجري التجارب على أمكانية استخدام ألواح خشبية أو رقائق بلاستيكية عائمة لتغطية سطح الماء في الخزانات المكشوفة لتقليل التبخر.

و. وفي مجال التخطيط لتوفير المياه بات من الضروري الاهتمام بتحلية المياه سواء كانت مياه بحار أو مياه جوفية شديدة الملوحة، ويمكن أن تكون الطاقة الشمسية التي يزخر بها العالم العربي والتي أثبتت التجارب التطبيقية أنها ستكون الطاقة المستقبلية التي لا تنضب والتي يمكن استخدامها في تحلية المياه إذ يقدر متوسط الطاقة في بعظم دول العالم العربي والإسلامي الجاف بحولي 2000، كيلوات / ساعة / سنة على المتر المربع الواحد، وهو أعلى معدل طاقة شمسية في العالم كله، وبهذا يمكن تغيير وجه العالم العربي الإسلامي لتشع فيه الخضرة النضرة، ويقضى بذلك على التصحر لو أمكن استخدام الطاقة الشمسية على نطاق واسع ففي المملكة العربية السعودية يقدر حجم الطاقة الشمسية الساقطة عليها كل سنة بأنها تعادل كل مجموع احتياطي العالم من الفحم والنفط والغاز الطبيعي.

ز. ولما كانت حركة الرمال والكثبان الرملية مدعاة لمزيد من التصحر، فإن الأمر يقضي للتخطيط والعمل على تثبيتها في مناطق تكوينها وتحويلها من مصدر سلبي خطر يهدد البيئة إلى مصدر إيجابي يساهم في زيادة الغطاء النباتي وإعالة الثروة الحيوانية كما سنراها لاحقاً.

وخلاصة القول من كل ما تقدم نرى إن مشكلة التصحر هي مشكلة بيئية خطيرة تهدد الإنسان الذي ساهم نفسه في صنعها نتيجة لتعامله غير العاقل مع البيئة، وخاصة البيئات الجافة التي توصف بأنها ذات نظم بيئية هشة.

وتبرز خطورة هذه المشكلة في الوقت الذي يكافح فيه العالم من أجل مزيد من أنتاج الغذاء لمواجهة النمو السكاني السريع وخاصة في عالمنا العربي والإسلامي الذي يحتل شريطاً متصل من الأراضي يمتد من المحيط الأطلنطي غرباً وحتى المحيط الهادي شرقاً والتي تسيطر على أراضية الظروف الجافة وشبة الجافة.

حيث يضم حوالي ثلثي مجموع الأراضي الجافة وشبة الجافة وتنتشر فيه مساحة صحراوية قدرها 26 مليون كم، أي حوالي 58٪ من صحراء العالم البالغة 54 مليون كم والتي بدورها تشكل 86٪ من مجموع أراضي العالم الإسلامي، وذات السكان البالغ 65 مليون نسمة حسب إحصاء عام 1977 (أي ما يشكل 16٪ من سكان العالم) 65٪ منهم في المناطق الجافة وشبة الجافة.

ومن هنا إذا كانت مشكلة التصحر تمثل مشكلة عالمية فهي مشكلة العالم العربي والإسلامي بشكل خاص.

وعلية نجد أنفسنا أمام هذا التوصل عن طبيعة حجم تلك المشكلة مدفوعين إلى طرح التوصيات التالية لتكون صوتاً من بين الأصوات التي تدعو للتصدي لهذه المشكلة بل وضرورة مكافحتها من خلال:

1) الدعوة إلى ضرورة اهتمام الجغرافيين والمخططين وعلماء البيئة وغيرهم من المهتمين بمشكلة التصحر، لتسليط الأضواء على هذه المشكلة، وخلق الوعي بخطورتها وضرورة مكافحتها.

2) إصدار نشرات دورية عن هذه المشكلة وبحث كل الطرق البديلة لمعالجة وخلق مركز إعلامي يصمم المتخصصين بهذا المجال والمتتبعين لمشكلة التصحر وعلى غرار مركز دراسات الخليج العربي، أو جمعية حماية البيئة وغيرها.

3) ضرورة إجراء التنسيق بين الدول العربية الإسلامية والمنظمات الدولية ذات العلاقة بهذه المشكلة من جهة وبين الدول العربية والإسلامية فيما بينها من جهة أخرى عن طريق تكامل العمل المشترك لمكافحة هذه المشكلة وخاصة الدول العربية وعلى وجه الخصوص الدول العربية الأفريقية وفي هذا المجال ذكر بعض النقاط التي يمكن أن تكون مشروعات عمل مشتركة له ومنها:

أ. إنشاء صندوق خاص لتمويل مشاريع مكافحة التصحر في العالم العربي ولإسلامي خصوصاً الدول ذات العلاقة عموماً.

ب. تقديم المعلومات والمساعدات العاجلة في حالة حدوث أزمات جفاف للتخفيف من أثار المأساة وتجنب تدهور البيئة في تلك المناطق.

ج. المساهمة في إنشاء مراكز تدريب لخلق الكوادر العربية والإسلامية والعالمية القادرة على تنفيذ مشروعات مكافحة التصحر.

د. إدخال مقررات ودراسات البيئة عبر مناهج العمليات بل وفتح تخصصات بيئية ومراكز بحثية وإعلامية لخلق الوعي اللازم حول هذه المشكلة وطرق مكافحتها.



الفصل الثالث

التخطيط البيني لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية

تعريف الكثبان الرملية وتكوينها :

تعرف الكثبان الرملية على أنها : تجمع من الرمال السائبة على سطح الارض على شكل أكوام ذات قمم [1].

وتعرف أيضاً على أنها : نوع من الإرسابات الناتجة عن نقل ذرات التراب التى فتتتها عوامل التعرية الهوائية المائية وتراكمها في صورة تجمعات من الرمال [2].

وفي كلاً التعريفين يتضح أن الكثبان الرملية (ومفردها كثيب) هي في الأساس [تجمعات] أو أرسابات [للرمال] التى تتكون جراء عمليات [التعرية]، حيث (تتجمع) الرمال بأشكال متجانسة وغير متجانسة حسب نوع وفاعلية عوامل التعرية لذلك تظهر هذه التجمعات بأشكال متباينة فمنها ما يكون متصلاً على شكل بحر متلاطم من الرمال ومنها ما يكون على شكل كثبان منفردة بسيطة التكوين واخرى شديدة التعقيد في تكوينها وخطورتها.

أما (الرمال) نفسها فهى عبارة عن حبيبات من الرمل بنسبة 59٪ والنسب القليلة الباقية من حبيبات السلت وبعض البقايا العضوية الاخرى ويبلغ حجم حبيبات الرمل ما بين 0.02 إلى 0.2 ملم وهى مكونة كيميائياً من نفس المكونات

---

(1) كنانة أون لاين – موقع على الانترنت – " عوامل تكوين الكثبان الرملية " ص1 من ص10.

(2) والطون / كنث " الأراضى الجافة " ترجمة على عبدالوهاب – دار النهضة العربية للطباعة والنشر – بيروت 1978 ص 104.

الكيميائية للصخور التى نشأت منها اذا تعمل (عوامل التعرية) وخاصة العوامل المناخية على تكوين الكثبان الرملية بعد عملية تفكيك الصخور وتحليلها (عملية التجوية) حيث تشير جميع الدراسات أن الجزء الاكبر من الكثبان الرملية تعود نشأتها إلى العوامل المناخية لأنها أهم العوامل البيئية التى تؤثر على النظام البيئى وتجعل منه نظاماً بيئياً حساساً وقابلاً لإنتاج معظم المشاكل البيئية ومنها مشكلة الكثبان الرملية التى يتركزوجودها في المناطق التى يسودها مناخ صحراوى يمتاز بطول مدة الجفاف وندره الامطار أو انعدامها وارتفاع درجات الحرارة صيفاً وشدة الرياح واستمرار هبوبها على مدار السنة التى تعمل على تفتيت الصخور وحمل حبيبات الرمال المتفتتة لتتراكم في مناطق ترسبها حيثما تتسع مجالات هبوب التيارات الهوائية أو حينما تصطدم الرياح بعقبات في طريقها مكونة الكثبان الرملية، ففى نطاق تغلغل حرارة الشمس من القشرةالأرضية الذى يتأثر بالتغيرات الواضحة بين الصيف والشتاء يحصل تمدد وإنكماش للصخور المكشوفة والفقيرة إلى وجود طبقة واقية من التربة والخالية من كساء محكم من النبات الطبيعى فتبدأ عملية تفكيك وتحليل في أجزاء الصخور السطحية (فصل الطبقات والشرائح الصخرية عن بعضها البعض) ثم يفعل عوامل التعرية المائية والهوائية (وأهمهاالرياح) التى إذا ما هبت بشكل متواصل تؤدى إلى زيادة تفكيك الصخور ثم تفتيتها إلى حبيبات رملية مختلفة الحجم والتركيببحسب المكونات الكيميائية لتلك الصخور لتنتقل بواسطة الأمطار والرياح إلى أماكن ترسبها أو تجمعها (التى كما ذكرنا هي مناطق اتساع هبوب الرياح) أو حينما تصطدم الرياح بأنواع العقبات في طريقها لترمى بأكوام من الرمال بأشكال متجانسة أو غير متجانسة حسب فاعلية عوامل التعرية والرياح فتبدوا أكوام الرمال منها ماهو أصفر اللون لوجود معدن الكوارتز وخلوها من المواد العضوية ومنها ما هو بلون بنى محمر بفعل وجود اكاسيد الحديد.

المظاهر والأشكال المرفولوجية للكثبان الرملية

تظهر الكثبان الرملية أحياناً بشكل تراكمات من الرمال الهائلة المنتشرة فوق مساحات كبيرة تصل إلى الآلاف من الكيلومترات المربعة مكونة بذلك " بحر من الرمال " تعرف بمسطحات الرمال الهوائية المستوية وتتكون هذه الكثبان عندما تخرج الرياح من مجال هبوبها عبر الأودية الجبلية إلى السهول الفسيحة فيتسع مجال هبوبها وتضعف سرعتها فتلقى بحمولتها من الرمال المكتسحة على شكل غطاءات رملية فسيحة مستوية أو متموجة (كما هو الحال في بحر الرمال العظيم) في الجنوب الليبي الذى يغطى ما يزيد على 155 ألف كم^2.

وقد تظهر الكثبان الرملية على شكل (أكوام) منفردة بسيطة أو معقدة وقد تكون (متصلة على شكل خطوط) طولية أو سيفية وبأرتفاعات مختلفة منها طولية وقليلة الارتفاع تبدو ممتدة كالحيتان ومنها مرتفعة وممتدة طولياً في خطوط رئيسية حيث يتكون أمتدادها بفعل تزايد تراكم الرمال في مناطق تجمعاتها أو ترسبها ، وقد تكون (متجمعة) بشكل متجانس أو غير متجانس منها الهلالية أو العرضية أو المتموجة بحسب ارتباط نشأتها أو تكوينها جراء اصطدام التيارات الهوائية المحملة بالرمال بأنواع العقبات الظاهرة في طريقها فتبدو على شكل (السنة رملية) تكون بهئية تلال رملية هيئة الانحدار تتراكم امام العقبة المواجهة للريح او خلفها وقد تكون على شكل (ربوة رملية) تمكنت بعض النباتات من النمو حولها.

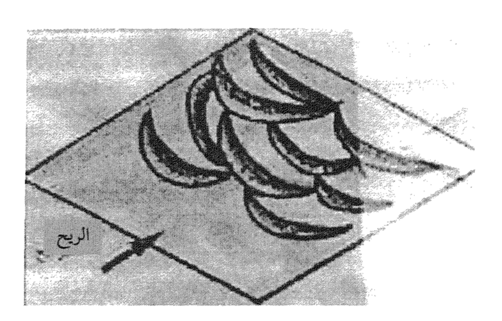
واذا كانت هذه اهم اشكال الكثبان الرملية فهناك انواع اخرى من الكثبان الرملية التى لا يرتبط تكوينها بعقبة ظاهرة فتظهر باشكال صغيرة تعرف (بالتموجات الرملية) ومنها حافات السافى (النيم) الذى يظهر على شكل حافات صغيرة وقليلة الارتفاع تمتد باشكال متوازية او متتالية لذلك قد تثبتمثل تلك التموجات او تتحرك مع الريح إلى أماكن أخرى. وقد تتلاشى مع الريح عندما تنتقل إلى أماكن لأخرى على هيئة رياح مغبرة.

وهكذا عبر هذه المظاهر من تكوينات الكثبان الرملية أمكن تمييز عدة أشكال مورفولوجية، للكثبان بحسب العوامل البيئية التى تعمل على ترسب الرمال وخاصة (سرعة واتجاه الرياح) وكذلك مدى القرب والبعد من مصدر الرمال إضافة إلى حالة ووجود الحواجز الطبيعية من صخور وبقايا النباتات – فكل هذه العوامل تمدد الشكل الهندسى العام للكثبان الرملية – ولكن تبقى فاعلية الرياح هى العنصر الحاسم في تشكيل الكثبان الرملية، ولذلك سنتطرق إلى الأنواع الرئيسية للكثبان الرملية بفعل الرياح وهى[1]:

أولاً :– الكثبان العرضية (المموجة) :

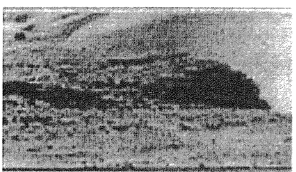
وهى الكثبان التى تمتد في وضع متعامد مع اتجاه الرياح السائدة فيبدو جانب الكثيب المواجه للريح منحدراً من الأعلى الأسفل انحداراً هيناً ويكون أسفل هذا الجانب مقفراً بعض الشئ أما الجانب المظاهر للرياح فإنه ينحدر بشدة في بدايته ثم يصبح الإنحدار هيناً في الأسفل لذلك تستمر الرياح بحمل الرمال في الجانب المواجه لها وأرساله إلى الجانب المظاهر ما دام الكثيب في طور التكوين حتى تتراكم رمال الكثيب على شكل طبقات متراكمة بشكل موجات كل منها خلف الآخرى لتعترض حركة الرياح السائدة لذا سميت بالكثبان العرضية (أنظر الشكل 1 – 3) وينتشر مثل هذا النوع من الكثبان في صحراء تركستان وصحراء ثار شمال غرب الهند وقد تنشأ في بعض مناطق الوطن العربى نتيجة تلاحم الكثبان الرملية الهلالية.

(1) كنانة أون لاين – مصدر سابق، ص 4.

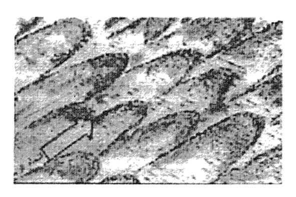


شكل (1 – 3) الكثبان العرضية (المموجة)

2– **الكثبان الهلالية (البرخان)** تعد الكثبان الهلالية أو كما تعرف في كثير من الاحيان (البرخان) من أكثر أنواع الكثبان الرملية شيوعاً وأنتشاراً وهى الكثبان التى تكون امتدادتها او محاورها عمودية على اتجاه الرياح السائدة فتأخذ هذه الكثبان شكل الخطوط المتوازية والمتزاحمة فتسمى بالخطوط البرخانية التى يبدو فيها جانب البرخان المواجه للرياح محدباً طويلاً وهين الانحدار اما جانبه الاخر فمقر قصير شديد الانحدار وينشأ هذا النوع من الكثبان جراء إلتواء طرفى الكثبان الرملية العرضيةبفعل الرياح التى تهب بإتجاه واحد فتتحرك حبيبات الرمال فوق جسم الكثيب العرض بمسافة أطول حتى تعبرأجزائه الوسطى بعكس حبيبات الطرفين النحيفين فهى تقطع مسافة أقصر ولذلك تتحرك أطراف الكثيب بسرعة أكبر من سرعة تحرك أجزائه الوسطى فيصبح الكثيب بعدها على شكل قوس أو هلال سيكون جانبه المحدب إلى جهة الرياح بينما تتجه طرفاه إلى الجهة التى تسير بها الرياح (أنظر الشكل 2–3) وتنتشر هذه الانواع من الكثبان في صحارى أسيا وأفريقيا ويوجد منها في عالمنا العربى في الساحل الشمالى لصحراء سيناء وفي منطقة غرب الممرات المصريتين.



شكل (2-3) كثبان البرخان



شكل (3-3) الكثبان القوسية

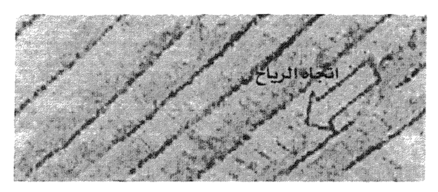
3- **الكثبان القوسية أو الصحنية**: وهى أحد أنواع الكثبان الرملية التى يرجع تشكيلهما إلى حالة التثبيت الجزئى للنباتات مع أرتفاع الرطوبة النسبية في مناطق تكوينهما ليظهر أحدهما (القوس) على شكل الحرفين اللاتينيين [U] و [V] حيث امتداد فرعيهما يحدده اتجاه الرياح وسرعتها كما هي الكثبان الرملية في شرق القنيطرة وغرب سيناء أما النوع الثانى فيظهر على (شكل الصحن) حيث يتكامل لقاء أذرع الحرفين للنوع الأول من الكثبان الرملية (القوسية) فيصبح شكلها كالصحن، (أنظر الشكل 3 - 3).

ثانياً : الكثبان الرملية ذات الاشكال الناتجة بفعل عدة اتجاهات في الرياح

وتتمثل في:

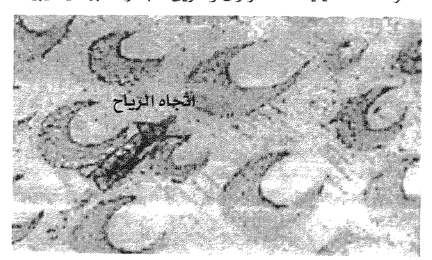
1- **الكثبان الرملية الطويلة (السيفية)** وهي الكثبان التى تتكون على شكل كتلة رملية طولية أو سيفية تمتد بشكل موازٍ لاتجاه الرياح السائدة ليس كالكثبان الرملية الهلالية أو العرضية التى يكون محورها متعامد مع الرياح السائدة وغالباً ما يكون تكوينها بفعل تأثير رياح ثانوية ذات اتجاهات متعددة ينتج عنها هذا الشكل الطولى من الكثبان الذى يصل طول بعضها إلى أكثر من 500 كم فيطلق عليها أسم (الغرد) أحد جوانبه على شكل منحدر هين وسهل مماثل لمنحدر البرخان والجانب الاخر منحدر منزلق شديد الانحدار Slipface (أنظر

الشكل....) وينتشر مثل هذا النوع من الكثبان الرملية في صحراء غرب أستراليا والصحراء الكبرى الافريقية وفي بلادنا العربية كما في صحراء مصر الغربية حيث يمتد هذا النوع من الكثبان أو(الغرود) ليصل طولها إلى عشرات الكيلو مترات.



شكل (4–3) كثبان السيفية

2– **الكثبان الهرمية (النجمية)**: وهي الكثبان التى يكون لها العديد من الاوجه المنحرفة التى تتكون بفعل تعرض كتل الرمال إلى العديد من الرياح ذات الاتجاهات المختلفة لذلك غالباً ما تكون لها قمة عالية في الوسط وتنتشر عند حافات الطرق (أنظر الشكل 5 – 3) كتلك الكثبان المنتشرة عند حافات طريق القاهرة الاسماعيلية الصحراوى وطريق الجفرة سبها في ليبيا.



شكل (5–3) الكثبان النجمية

أسباب ومسببات تكوين الكثبان الرملية:

معلوم عبر المفاهيم اللغوية والمنطقية أن هناك تفرق بين (مسببات الاشياء) و(عوامل تكوينها) فمثل هذه الفوراق باتت واضحة في كثير من الظواهر البيئية التى(يقف وراء حدوثها الكثير من المسببات) ولكن تبقى (عملية تكوينها وحدوثها تتوقف على جملة من العوامل)ومثل هذا المنطق بأن واضحاً في حدوث ظاهرة الكثبان الرملية حيث هناك:

- فالمسببات تؤدى أصلاً إلى تكوين الرمال كمادة أساسية لنشوء وتكوين الكثبان الرملية.
- وهناك عوامل تساعد بل تؤدى إلى نشوء الكثبان الرملية– فالأولى تسميتها مسببات–
- والثانية نسميتها أسباب (عوامل) وغالباً ما تكون المسببات طبيعية أما الأسباب التى تؤدى إلى تكوين الكثبان الرملية فمنها بيئية وأخرى اجتماعيةوقد تكون أقتصادية وقد تكون اقتصادية وإجتماعية معاً حيث تعمل المسببات والأسباب إلى شيوع الإخلال بالتوازن الطبيعى والذى أوله تعرض التربة للتأكل والإنجراف ومن ثم تظهر الكثبان الرملية بحكم عوامل التكوين فإذا ما جئنا إلى المسببات فإن:

أ– **عامل الجفاف** هو أحد المسببات الرئيسية المكونة للكثبان الرملية والذى يبدو وأضحاً في المناطق الجافة وشبه الجافة التى تمتاز بندرة الامطار وعدم انتظام توزيعها أو أنعدامها بالإضافة إلى إرتفاع درجات الحرارة وتباين مداها السنوى بين الصيف والشتاء بل ومداها اليومى فينتج تمدد وانكماش الصخور المكشوفة أى الخالية في التربة الواقية أو الغطاء النباتى بحكم الجفاف لذلك

تبدأ عملية تفكك تلك الصخور وتحليلها ومن ثم بفعل عوامل التعرية الهوائية والمائية يتم تفتيتها إلى حبيبات رملية التى تشكل المكون الاساسى للكثبان الرملية كما عرفنا.

- الانسان ودوافعه الاقتصادية تعتبر المسبب الثانى في تكوين الكثبان الرملية والمتمثلة في:

- التوسع في الرقعة الزراعية: حيث سعى الانسان ومنذ ثورته الأولى (المتمثلة في الثورة الزراعية ونشوء القرى الزراعيةالتى حدثت قبل تسعة ألف سنة) إلى التوسع في نشاطه الزراعى دون مراعاة لباقى الاستعمالات حتى وصل توسعه إلى الأراضى الجيرية التى بظروف قاسية كندرة الامطار وتذبذبها وشدة الرياح وأرتفاع درجات الحرارة وكان لهذا الاستخدام المفرط للأرض الأثر الكبير من تقليل قابلية الأرض الانتاجية بل وأنعدامها مما جعل تربتها عرضة للتأكل والانجراف.

ب- **الرعى الجائر:** والذى كان يسير بخط موازٍ للتوسع في الأراضى الزراعية مما نتج عنه تدهور في الغطاء النباتى بسبب الحمولات الحيوانية التى كانت تجرى بمفعول يفوق طاقة المراعى وبالتالى أنقراض النباتات وتحويل كثير من الأراضى إلى أراض عارية ومعرضة للإنجراف المائى والحيوانى إضافة إلى أن التوسع الزراعى على حساب الاراضى الزراعية كان يدفع بمربى الحيوانات إلى زج حيواناتهم وبأعداد هائلة في الحقول التى كانت طاقتها الرعوية لا تستحمل تلك الأعداد وهذا ما كان يدفع إلى تدهور غطائها النباتى وسرعة تصحرها الذى كانت الكثبان الرملية أحد مظاهره.

جـ- **قطع الاشجار من اجل الوقود**: معلوم أن سكان المناطق الجافة وشبه الجافة يعتمدون في توفيرهم للطاقة اللأزمة للطهى والتدفئة على حطب الوقودحتى بعد أكتشاف البترول الذى لا تتجه أراضيهم مما يدفعهم إلى قطع الاشجار من الغابات والشجيرات في المناطق الأخرى من أجل الحصول على الطاقة وهذا ما تسبب في تدهور الغطاء النباتى والشجرى بل وانعدامه وبالتالى تعرية ترب كثير من المناطق تلك البلدان وتركها عرضه للإنجراف التى هى أحد أهم مسببات الكثبان الرملية.

وهكذا تجتمع كل هذه المسببات البيئية والاقتصاديةلتقف وراء انجراف وتعرية التربة وتؤثر فيها لتكون مدعاً للتصحر وانتشار الكثبان الرملية.

أما العوامل التى تقف وراء تكوين الكثبان الرملية بشكل مباشر (بعد تضافر المسببات) فيمكن وصفها بالآتى [1]:

أولاً:- الرياح:

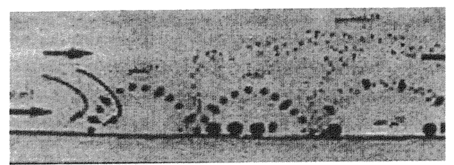
التى تعتبرالعامل الرئيسى في أنجراف التربة ومعها تبدأ حبيبات الرمال بالحركة عندما تهب الرياح بسرعة تتجاوز 10- 12كم / ساعة لتنتقل إلى مناطق تراكمها أو أرسابها بثلاث طرق أعتماداً على حجم حبيبات الرمال وسرعة الرياح وهذه الطرق هى:

أ- طريقة القفز: وهى الطريقة التى بموجبها تنتقل حبيبات الرمال التى يبلغ حجمها بين 1-5 ملم إلى أرتفاع 30 سم فوق سطح الأرض وتقدر كمية الرمال الزاحفة بموجب هذه الطريقة أكثر من 90٪.

---

(1) كنانة أون لاين – مصدر سابق، ص 1- 5.

ب- طريقة الزحف: وبموجب هذه الطريقة تتم عملية زحف أو نقل حبيبات الرمال التىيتراوح حجمها بين (5-2 مل) حيث تقوم الرياح بدفع تلك الحبيبات على سطح الأرض لتتدرجح وتتصادم بينها وتتحرك زحفاً فوق سطح الأرض، (أنظر الشكل 6-3) الذى يوضح كيفية تدرحج حبيبات الرمال.



شكل (6-3) طريقة دفع الحبيبات

جـ- طريقة التعليق: وبموجب هذه الطريقة تنتقل أو تتطاير حبيبات الرمال الناعمة التى يقل حجمها عن 0.05 مل إلى الطبقات العليا في الجو لتظل معلقة لفترة طويلة تسير خلالها إلى مسافات طويلة تتراوح بين 3000-4000م ثم تتجمع لتكون ما يعرف باللوس Loss الذى هو احد انواع الرواسب فتكون الاراضى المترسب بها ذلك الغبار من أجود الأراضى الزراعية.

ثانياً:- توافر مصادر الرمال:

ونقصد بها توفر الرمال من خلال المسبباتالتى تساهم في تكوينها (والتى سبق ذكرها كمسبباتلتكوين الكثبان الرملية) حيث تشكل البيئى الجافة ومناطق الرعى الجائر والمناطق التى تعانى من قطع اشجارها للحطب.

أهم مصادر تكوين الرمال يحكم ما تسببه تلك الممارسات من أخلال للتوازن الطبيعى والذى تشكل عملية تأكل التربة وإنجرافها وتذريتهاأهم مظاهره وبالتأكيد فإن تذرية التربة وتكوين حبيبات الرمال بالأف الأطنان سوف ينتج عنها

لاحقاً أشكال متعددة من الارسابات منها اللوس والاحجار الرملية وهذا كله بفعل الرياح كعامل نقل في الاراضى الجافة وشبه الجافة ناهيك عن فعل الرياح نفسه في تلك المناطق من نحت وتجويةوبرى للصخور – ولكن ما يهمنا هو الرواسب الرملية المتأتية بفعل نقل الرياح لذرات الرمال التى تترسب على نوعين:

أ– الارسابات المتفككة التى تشمل الرواسب الشاطئية والرواسب التى تجلبها السيول (تسمى رمال ذات منشأ ساحلى).

– الرواسب المتماسكة وتشمل الاحجار الرملية والسلاسل العملاقة من كتل الرمال التى كونتها الرياح في المناطق المفتوح والصحراوية وتسمى رمال ذات منشأ صحراوى.

ثالثاً:– الخصائص الطبوغرافية:

هي الأخرى من العوامل الاساسية في تكوين الكثبان الرملية حيث تساهم كثير في المناطق ذات الطبيعة الخاصة من القشرة الارضية الهشة والمهيأة تربتها للحركة مع الرياح على شكل حبيبات رمال لتستقر في المناطق المنخفضة أو حول البقايا الصخرية أو العقبات والحواجز من الاعشاب والشجيرات تمهيداً لتكوين الكثبان عندما تقل سرعة الرياح.

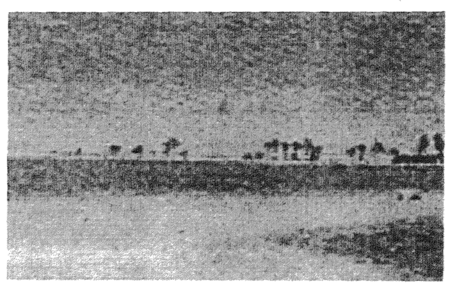
تصنيف الكثبان الرملية

يمكن تصنيف الكثبان الرملية إلى عدة أصناف وفق المعطيات المكانية والنشاط المكانى والتركيب المعدنى لمصادر الرمال:

أولاً:– تصنيف وفق المعطيات المكانية: ونقصد بها معطياتالموقع الجغرافى حيث يمكن تمييز عدة أصناف من الكثبان هى:

1- كثبان ساحلية:- تلك التى تنتشر على سواحل البحار والمحيطات وتنشأ من تجمع الرمال الشاطئية أو الصخور الساحلية قليلة التماسك. فبحكم تمتع السواحل بالغطاء النباتى الذى يعمل على الحد من قدرة رمال الشواطئ على الحركة فتتجمع على الشواطئ لذلك تكون حاوية على معادن الكوارتز والسليكا بكمية كبيرة كما هى كثبان الساحل الليبي(شكل 7-3).

2- كثبان صحراوية: تلك التى تنتشر قرب المناطق التى تغطيها الاحجار الرملية او في المناطق السهلية وتبدو على هيئة سلاسل متباعدة أو متلاحقة ومعقدة ويوجد النوع الأول من الكثبان في وطننا العربى كسلاسل ابو محرك شمال واحة الخارجة بمصر ويوجد النوع الثانى على الحدود الليبية المصرية المعروفة ببحر الرمال الاعظم، وغالباً ما تتكون رمال هذه الكثبان من كربونات الكالسيوم.



شكل (7-3) الكثبان الرملية بالقرب من السواحل

ثانياً:- تصنيف الكثبان الرملية حسب نشاطها:- أى قدرة عواملها على تكوين الكثبان الرملية وهنا يمكن تمييز نوعين من الكثبان:

1- كثبان نشطة: حيث تتظافر عوامل تكوينها على نشأتها بسرعة كما هى الكثبان الرملية الشمال الافريقى وأواسط أسيا حيث تعانى تلك الاماكن من ندرة الامطار ووجود المياه الجوفية على اعماق كبيرة من سطح الأرض الذى يبدو شبه خالى من الغطاء النباتى، ونظراً لسعة هذه المناطق وفاعلية الاسباب والعوامل على تكوين الكثبان الرملية لذا فهى الاكثر شيوعاً.

2- كثبان شبه نشطة: وهى كثبان شبه محدودة تنتشر في بعض المنخفضات التى يوجد الماء على مستوى قريبمن سطحها كما في منخفض الجفرة بليبيا وفى منخفض القطارة بمصر.

ثالثاً:- تصنيف الكثبان الرملية حسب التركيب المعدنى لرمالها.

وهنا يمكن تمييز ثلاثة أنواع من الكثبان الرملية هى الكثبان الرملية الكوارتيزية - والكثبان الرملية الجيرية-والكثبان الجبسية.

المخاطر البيئية للكثبان الرملية

لقد أصبحت الكثبان الرملية تغطى اليوم مساحات شاسعة في العالم ويشكل وجودها خطراً رئيسياً كبيراً ومتفاقماًخاصة عندما تنتشر حول المدن والقرى فتعمل على تغطية شبكات الطرق والمزارع و مصادر المياه والرعى وتدمير مناطق الرعى والبساتين، فبرغم كل الجهود التى تبذل للحد من ظاهرة الكثبان الرملية وتحركها ألا أن الدراسات والتقارير تشير إلى التحرك العشوائى للكثبان أخذاً في الاستمرار وخاصة في عالمنا العربى حيث تشير تلك الدراسات إلى أن معظم الدول العربية تواجه مشاكل حادة ناتجة عن زحف الكثبان الرملية وخاصة منطقة الشمال الافريقى عند الغرب العربى والسودانى وجنوب ليبيا والجزائر والمغرب العربى وبعض مناطق موريتانيا حيث أصبحت هذه المناطق تعانى من زحف الكثبان

الرملية كأحد مراحل التصحر في تلك المناطق أذا ساعدت عوامل المناخ القاسية فيها(وخاصة أرتفاع درجات الحرارة وهبوب الرياح إضافة إلى أعتداء الانسان نفسه على الغطاء النباتى أما بالرعى الجائر أو بقطع الاشجار لإستخدامها في البناء والتدفئة)إلى تكوين مساحات جرداء واسعة شأنها شأن كثير من مناطق العالم الجافة وشبه الجافة التى صارتتغطى أراضيها الكثبان الرملية والتى تقدر اليوم بحوالى 48 مليون كم^2 منها 22.4 مليون كم^2 تقع في المناطق الجافة و 6.6 مليون كم2 في المناطق شديدة والباقى في المناطق شبه الجافة [1] وهذا ما يكثف عظم مشكلة الكثبان الرملية من خلال ما تغطيه في أرض المعمورة ووجودها قرب أماكن الموارد الطبيعية ونشاط الانسان، ولنا من العرب عبرة كيف أن مدناً كانت قائمة لنا عبر التاريخ غطتها الكثبان الرملية ودمرت أرض زراعية واسعة كانت يوماً ما مروجاً خضراء أو مراعى زاهية أن لم تكن أراضى مزروعة فأين مدينة (جوابه) عاصمة الأحساء أيام صدر الرسالة الاسلامية – وأين (أرم ذات العماد) التى ذكرها القرآن الكريم – وأين مدينة (شتقطى) في موريتانيا، فكل هذه المدن غطتها الرمال نتيجة العواصف الرملية التى أستمر هبوبها على تلك المناطق عبر حقبة زمنية طويلة – كذلك أين عيون الماء من المملكة السعودية كأم سعد وكوكوب فهذه وغيرها كانت مواضع لمستقرات بشرية كانت قائمة بمعالمها الحضرية ومراعيها الخضراء إلى أن غمرها زحف الكثبان الرملية وبشكل عام يمكن إجمال أهم مخاطر الكثبان الرملية بالأتى:

1– أنها تعمل على تغطية مناطق واسعة من الأراضى الزراعية ومناطق الرعى فتؤدى إلى تعطيل أو تقليل قدرتهاالبيولوجية وبالتالى قله عطائها ومردوها الاقتصادى.

---

(1) موقع كنانة أون لأين – مخاطر الكثبان الرملية – مصدر سابق، ص 2.

2- تؤدى الكثبان الرملية إلى ردم الكثير من العيون المائية والابار الارتوازية وباقى مصادر المياه السطحية والجوفية مما يعرقل بلويعدم سبل العيش في مناطق أنتشارها رغم وجود المياه وامكانية الزراعة والرعى كمصادر عيش أساسية.

3 – تؤدى الكثبان الرملية إلى تغطية وردم شبكات النقل والمواصلات فتعيق الحركة على الطرق وشبكات السكك الحديدية بل وتعطل كثير من الانشطة الاقتصادية التى تعتمد في حركتها ونشاطها على مدى توفر طرق المواصلات والحركة عليها.

– تؤدى حركة الكثبان الرملية وأنتشار الرياح الرملية إلى تغطية كثير من المظاهر والاشكال العمرانية المعدة لأداء وظائف متنوعة في المستوطنات البشرية التى تتعرض مواضعها إلى حركة الكثبان الرملية وهبوب ريحها إلى درجة قسماً كبيراً منها أو أغلبها يغمر تحت ركام الرمال كما حدث لكثير من مدن العالم العربى القديمة (كالجوبة – وذات العماد).

– تسبب حركة الرياح الرملية المتأتية من مناطق الكثبان في كثير من الحالات المرضية خاصة بالنسبة للمصابين في الأمراض التنفسية والصدرية والرمد البصرى.... ألخ.

التخطيط البيئي للحد أو مقاومة ظاهرة زحف الكثبان الرملية

بالنظر إلى المساحات الشاسعة التى تغطيها الكثبان الرملية في العالم اليوم يتضح لنا أبعاد مشكلة الكثبان الرملية وخاصة في مناطق عالمنا العربى حيث أصبحت هذه المشكلة (التى تشكل أخر مراحل التصحر) يهدد نقلها تدمير الأراضى الزراعية والمراعى الطبيعية والمنشأت الاقتصادية والاجتماعية لذلك وأمام زيادة الكثبان الرملية بدأت الافكار التخطيط والاساليب الوقائية والعلاجية تتخذ طريقها تارة لمقاومة ووقف زحف الكثبان الرملية وتارة في تثبيت التربة والحد من ظاهرة الكثبان أساساً ولذلك نحاول هنا جعل أساليب التخطيط البيئى لمعالجة ظاهرة الكثبان الرملية بين أساليب المقاومة لهذه الظاهرة وأساليب لتثبيت التربة وعدم نشوء الظاهرة أصلاً وكالاتى:

الأساليب والنظم التخطيطية لمقاومة زحف الكثبان الرملية:

لتحديد الأساليب والنظم المتبعة لمقاومة زحف الكثبان الرملية يجب:-

أولاً / معرفة سرعة الرياح وقوتها:

حيث أن معدل حركة الكثبان الرملية يختلف من منطقة إلى أخرى حسب الظروف المناخية والخصائص الطبيعية وقد أمكن تقسيم حركة الكثبان وفق سرعة إلى ثلاثة مستويات وهى:

1- كثبان بطيئة عندما يقل معدل حركتها عن 5م/ سنة.

2- كثبان متوسطة السرعة عندما يترواح معدل حركتها بين 5-15 م/ سنة.

3 - كثبان سريعة عندما يزيد معدل حركتها عن 15 م/ سنة.

ثانياً:– يجب معرفة خصائص المنطقة التى تعانى من زحف الكثبان الرملية.

وهذا يحتم معرفة:

1 – **منطقة أو مصادر الرمال المؤدية إلى تكوين الكثبان** والتى قد تكون من الجبال أو الهضاب أو السهول أو شواطئ البحار و التى بفعل عوامل التعرية وعوامل المد والجزر وغيرها من العوامل الطبيعية تعمل على قذف وحمل ذرات الرمال إلى منطقة الانتقال (منطقة الارتحال) وتعد معرفة مصدر الرمال هو الخطوة الاساسية نحو تحديد أساليب مقاومة الكثبان الرملية التى تختلف من مكان لآخر.

2 – **منطقة الانتقال** (أو منطقة الارتحال وهى المنطقة التى تأتى بعد منطقة المصدر والتى تنتقل إليها الرمال وعلى أساس مواقعها وخصائصها يتم تحديد الاسلوب الملائم لوقف حركة الرمال وتحويلها عن مسارها سواء كانت تلك الاساليب ميكانيكية أو بيولوجية والتى من شأنها تغيير اتجاه الرياح أو تقليل سرعتها.

3 – **منطقة الارسابات:** وهى المنطقة التى عندما تنتهى حركة الرمال لستقر فيها أكوام الرمال على شكل كثبان رملية وهى المنطقة الاكثر خطورة على البيئة ونظامها الايكولوجى.

وهكذا أذا امكن معرفة سرعة الرياح والمناطق التى تحمل منها الرمال ومناطق انتقالها وترسيبها يمكن اقتراح طرق المعالجة لمقاومة أو الحد من ظاهرة الكثبان الرملية.

أساليب مقاومة زحف الكثبان الرملية

نظراً للمشاكل الكبيرة التى تنجم عن حركة الكثبان الرملية التى صارت تهدد المناطق السكنية والمنشأت الصناعية والطرق والمزارع والتى يأتى حدوثها بشكل مفاجئ أو مستمر في كثير من المناطق اعتماداً على حركة وسرعة الرياح لذا صار لزاماً مواجه هذه المشكلة من خلال ايقاف زحف الكثبان أو ابطائه وهذا يتحقق من خلال اسلوبين(1):

1- **الاسلوب الاول** / يتضمن جملة المعالجات التى من شأنها خفض سرعة الرياح بالقرب من سطح التربة وهذا يتم من خلال:

أ- عمل اسيجة كمصدات للرياح عند أطراف المستقرات البشرية وضواحيها، امام الرياح الحاملة للرمال لتصدها وتجعلها على شكل اكوام متواصلة امام تلك المعدات ليسهل معالجتها لاحقاً.

ب- تحقيق انسيابية بطيئة للرياح الحاملة للرمال من خلال اعطاء الحواجز جانبية معينة لتحقيق الانسياب البطئ.

جـ - اجراء عمليات تثبيت للتربة يزرع غطاء نبات دائم.

2- **الاسلوب الاخر** يتضمن جملة المعالجات التى من شأنها تثبيت التربة بشكل أولى الأولى ميكانيكياً أو كيميائياً وذلك بتثبيت الكتل الرملية المتحركة بوسائل كالحواجزاو مصدات وتشقيل التربة من خلال رشها بالمشتقات الكيميائية بالاخص النفطية وهذا عندما يصبح خطراً تهدد الكثبان الرملية مباشراً على

---

(1) العانى، محمد جاسم " نهر صدام معالجة بيئية لظاهرتى الملوحة والتصحر " مجلة المخطط، ع 4، 1995.

التجمعات البشرية أو البنية الاساسية لها تمهيداً لتثبيتها الدائم كما سنرى ذلك في طرق التثبيت الميكانيكية والنباتية.

أساليب تثبيت التربة وعدم نشؤ الكثبان الرملية

قلنا أن أحد اساليب مقاومةزحف الكثبان الرملية هو التثبيت الاولى للتربة المكونة للكثبان الرملية على أن هذا الأسلوب يمكن أن يكون معالجة اولية وبنفس الوقت يشكل معالجة دائمة لتثبيت التربة من خلال تثبيتها ميكانيكياً أو كيميائياً بهدف انشاء غطاء شجرى لاحقاً يعمل على تثبيت سطح الكثبان الرملية حيث أن هذا الأسلوب يثبت التربةلمدة ما بين 2–4 سنوات وهى فترة كافية لاثبات الاشجار والشجيرات التى تغرس في الكثبان الرملية المثبتة بهذه الوسيلة حيث وخلال تلك الفترة يتكون لها مجموع جذرى يساعد على تماسك حبيبات الرمال بل ومجموعة خضرية فوق سطح الرمال يساعد على تخفيف قوة وسرعة الرياح وحماية سطح الرمال من الانجراف الهوائى والمائى ولذلك سنتكلم عن اساليب التثبيت بشقيه الميكانيكى والنباتى إضافة إلى التثبيت الكيماوى.

الأساليب الميكانيكية لتثبيت التربة

أن الهدف الاساسى من عملية تثبيت التربة الميكانيكى هو أولاً (لتخفيف سرعة الرياح) وافقادها القدرة الانجرافية وطاقتها على النقل وبالتالى ترسب ما تحمله من رمال اضافة إلى (منع واعاقة) وصول الرياح إلى حبيبات الرمال على سطح الكثبان الرملية للمحافظة على أستقرارها ومن ثم اقامة الحواجز المختلفة، ومثل هذا التثبيت يتم من خلال ثلاثة أساليب هى:

أولاً / اقامة الحواجز الامامية على شكل حواجزاً اولية: تقام في الاماكن التى تهب منها الرياح والرمال فتعمل على تخفيف سرعة الرياح وأفقادها القدرة الانجرافية

إضافة إلى قيامها بعد زحف الرمال التيتتراكم على هذه المصدات لتتكون حواجز طبيعة تحمى كل ما يقع خلفها من مستقرات وانشطة اقتصادية على أن يراعى من أعتماد هذه الحواجز.

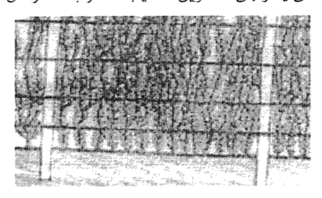
1- اختيار المكان المناسب لاقامة الحواجز الدفاعية الامامية: إذا يجب أن تقام هذه الحواجز في (المنطقة الانتقالية) للكثبان الرملية على مسافة 200-300م من المنطقة المراد حمايتها لتكون سداً أمامها تتراكم عليه الرمال قبل وصولها للمنطقة المحمية من خلال صدها للرياح السائدة والحد من سرعتها وهذا يدفع بالرمال المتحركة إلى أن تتراكم امام هذه الحواجز حسب موقع السياج بالنسبة لاتجاه الرياح فبعد أن يتكون أول كثيب صناعى كمرحلة اولى للتجمع الرملى ينشأ نوعان من الكثبان أولهما كثيب أو كثبان التوقف التى تمثل أول مرحلة لايقاف تقدم الرمال حيث يقف هذا الكثيب امام السياج بشكل عمودى لأشد اتجاهات الرياح خطورة وهناك كثيب التحويل او الاستتار الذى يستخدم لتحويل الرمال في اتجاه مختلف عن اتجاه الرياح فيكون امام السياج بزاويه تتراوح بين 120-140 درجة.

وفي كل الاحوال لا يجوز اقامة السياج على مسافة اقل من 200 م عن المنطقة المطلوب حمايتها والا يجب اقامة سياج ثانٍ على بعد 40-50 متر عن اتجاه السياج الاول يتراوح ارتفاعه بين متر إلى متر ونصف حتى يسمح بنفاذ الرياح ولكن يحد من سرعتها وبالتالى تجمع الرمال عند السياج الاخر.

2- إعتماد أنواع محلية من المواد لإستخدامها كأسيجةوهنا نذكر بأهم الموارد التى يمكن استخدامها لعمل تلك الاسيجة وهى:-

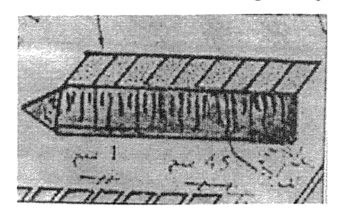
أ- سعف النخيل / حيث يمكن أستخدامه عندما تكون المنطقة ذات تربةهشة

ويمكن حفرها بعمق 40 سم وعرض 30سم على شكل خندق يوضع فيه أطراف السعف اما اذا كانت التربة صلبة فيعمل خلف هذا السياج تلبارتفاع 75سم لدعم السياج على أن يراعى تكثيف تشابك السعف بين دعائم خشبية بطول 1.5 تثبت في الرمال بعمق 50سم وتربط مع بعضها بالحبال اوالاسلاك كى تقاوم الرياح وتكون بمسافة 3-5 سم في المنطقة المراد حمايتها (أنظر الشكل 8-3) وهكذا كلما غطت الرمال الاحزمة الاولى تضاف فوقها احزمة اخرى حتى يعار إلى تكوين كثيب عامر بعد الرمال.



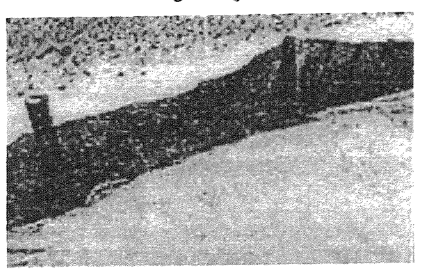
الشكل (8-3) سياج باستخدام سعف النخيل

ب – استعمال الصفائح الإسمنتية المموجة / التى يمكن أن تقوم بشكل افضل مما استخدام سعف النخيل وبالرغم من تكاليف هذه الطريقة الا انها اضمن من الاولى (انظر الشكل 9-3).



الشكل (9-3) استعمال الصفائح الإسمنتية المموجة

ج- أستعمال النسيج البلاستيكى لتقوم بنفس مهام صفائح الأسمنت الموجة كما أنها أقل تكلفة منها (أنظر الشكل 10-3).



الشكل (10-3) التثبيت بشبكة من البلاستيك

د- أستعمال البراميل وصفائح الزيتكو المستهلكة لتؤدي مهمة الصفائح الأسمنتية أوالبلاستيكية وهى أقل تكلفة في الطريقتين السابقتين وحتى أقل من تكلفة سعف النخيل لأنها تعتمد على الصفائح الحديدية المستلهكة والفائقة عن الحاجة.

ثانياً / اقامة مصدات الرياح الصغيرة (أو طريقة المربعات): تعتمد مثل هذه الطريقة اليوم لتثبيت الرمال في أماكنتها والحد من سرعة الرياح ومن ثم تثيبت الرمال ومنعها من الانتقال وكذلك السماح للنباتات بالنمو عليها وبالرغم من اختلاف المواد المستعملة لاقامة مصدات الرياح الصغيرة من بلد إلى لأخر حسب ما متوفر منها الا أنها على الاغلب تقام من المواد الجافةوالنباتات الحية أو الميتة حيث بموجب هذه الطريقة:

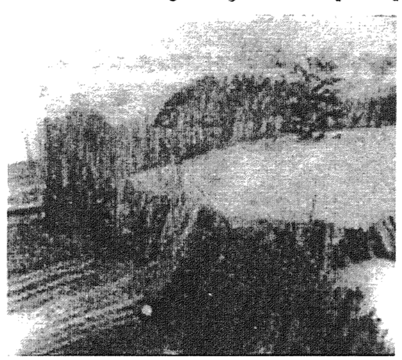
أ- تقسيم سطح الرمال إلى اشكال مربعة او مستطيلة حسب طوبوغرافية الارض وديناميكية الرياح السائدة على أن تكون ابعاد هذه الاشكال متناسبة

عكسياً مع ارتفاع الرمال نظراً لان سرعة الرياح تزداد على القمم والمنحدرات بالمقارنة مع السطح المنبسط ويفضل انشاء هذه المربعات بواقع 2×2 متر على قمم الكثبان و3×3 م على المنحدرات ×4 أو 6×6 على المنخفضات والرمال المنبسطة.

ب- حفر خنادق يدوياًبعمق ما بين 10-15 سم وبأتساع يكفى لوضع المادة ثم أعادة التراب المستخرج من الخنادق المفتوحة إلى مكانه فوق الجزء المدفون من المادة.

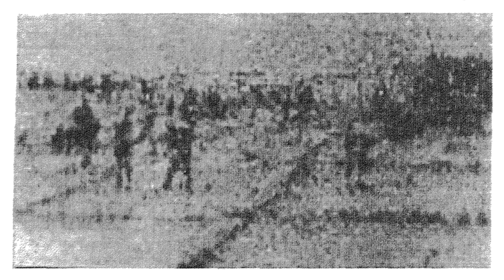
ج- الضغط بالارجل على النباتات المدفونة من الجانبين بشكل جيد.

ثم تعمل مربعات من البوص أو اى مادة نباتية متوفرة في المنطقة مثل سعف النخيل وغيرهاتدفق بعمق 30 سم بالرمل ويظهر منها 50 سم فوق سطح الارض لكى تعطى حماية في الفترة الاولى (2-4 سنوات) حتى تنمو الاشجار فتقوم هذه المصدات بعملية الحماية الدائمة (أنظر الشكل 11-3).



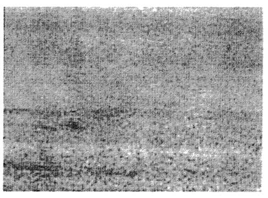
الشكل (11-3) استخدام مربعات بوص بمنطقة سبيكة

ثالثاً/ طريقة التثبيت بواسطة النباتات: حيث يتم بموجب هذه الطريقة زرع البادرات والعقلعلى الكثبان الرملية وبالتحديد على الجانب المتحرك من الكثيب وهو الجانب الاقل انحداراً وتبدأ الزراعة من قمة الكثيب وتمتد إلى أسفله ويجب أن تزرع النباتات أو العُقل على عمق كافى لمنع الجذور من الجفاف ويحبذ زراعتها على مسافة (1)م فيما بينها لتلافى الفقد الذى قد يجعل عند موت النباتات في الفترة الاولى أما بالنسبة للعُقل فيجب أن تكون بطول يتراوح بين 75–80 سم وأن يدفتمنها حوالى 50 سم داخل التربة (أنظر الشكل 12–3).



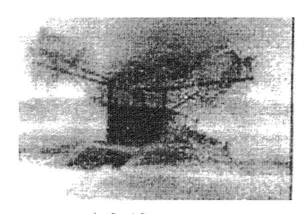
الشكل (12–3) تثبيت الكثبان باستعمال الحاوجز النباتية

رابعاً / طريقة التغطية بالمشتقات النفطية: و تعتبر هذه الطريقة أكثر شيوعاً وأهمها نظراً لنجاحها في تثبيت الكثبان الرملية خاصة بعد أستعمالها في العراق والسعودية التى تتوفر فيها المشتقات النفطية بكثرة وقد ثبت نجاحهاإذ يتم رش سطح الكثبان الرملية المتحركة بمشتقات نفطية تعمل على تماسك هذا السطح أما بتكوين طبقة دقيقة من المادة المرشوشة وذرات الرمال او من تفاعل المادة كيميائياً مع سطح الرمال ولتكوين قشرة وقائية لمدة كافية حتى تنمو الاشجار المغروسة بعمق يفوق تأثير المشتقات النفطية لتكون غطاء نباتى دائم (أنظر شكل 13–3 أ، ب).



الشكل (13-3) ب

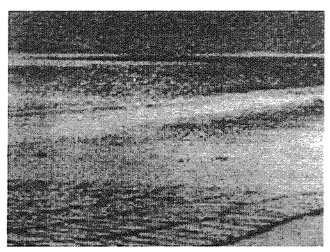
التثبيت بواسطة الرش يالزيت الخام



الشكل (13-3) أ

تثبيت الكثبان الرملية باستخدام النفط

خامساً / طريقة أستخدام المواد الكيميائية مع النباتات: وهي طريقة تحاكي طريقة التغطية بالمشتقات النفطية ولكن المادة المستخدمة هنا مستحلب اليثومينالذى يجب أن يرش على شكل شرائط بعرض 50 سم في الاتجاه العمودى على الرياح ومثل هذا الاجراء يعطى حماية للتربة لمدة تتجاوز السنة ثم تتكون قشرو صلبة على السطح تمنع حركة الرمال فتزداد امكانية نجاح البادرات لتكوين الغطاء النباتى (أنظر شكل 14-3).



الشكل (14-3) رش البتومين مع عقل العبل والأكاسيا

سادساً / طريقة التغطية الترابية: إذا تعتمد هذه الطريقة على طرح طبقة من الاتربة يتراوح سمكها بين 15- 20 سم يعد تسوية الكثبان الرملية حيث تساعد هذه الطريقة على

تحسين خصائص الطبقات السطحية من خلال تسرب ونفاذ جزء من التربة إلى الفجوات بين حبيبات الرمل في موسم الأمطار وبالتالى زيادة قدرة الرمال على الاحتفاظ بالرطوبةوكذلك تقليل التبخر خلال مواسم الجفاف (أنظر شكل 15-3).



الشكل (15-3) التثبيت بواسطة الحصى والطين

أساليب تثبيت التربة بيولوجيا

بالرغم من أهمية الاساليب الميكانيكية والكيمياوية لتثبيت التربة كمرحلة ضرورية لنجاح عملية الزراعة والتشجير فوق سطح الرمال المتحركة ولكنها لا تعدو مرحلة تمهيدية لإجراء عمليات التثبيت البايولوجى للتربة الذى يشكل تثبيتاً دائماً متمثلاً في إقامة غطاء شجرى أو شجيرى فوق الكثبان الرملية حيث تعمل الجذور على تماسك حبيبات الرمال وتساعد على بناء قوام ثابت للتربة الرملية ويعتبر أسلوب التثبيت بالتشجير من أنجح الأساليب إلتى ثبت نجاحها في تثبيت الكثبان الرملية لإنه يتميز بالآتى:

1- تشكل غطاء نباتى له صفة الإستدامة.

2- أن الغطاء النباتى يعمل على تحسين خصائص التربة ويزيد من خصوبتها جراء زيادة المادة العضوية.

3 – يعمل الغطا ء النباتى على تحسين الظروف البيئية.

4– يوفر الغطاء النباتى فرصاً للإنتاج (منمراعى وأخشاب).

5 – يوفر الغطاء النباتى أماكناً تصلح للنزهة والترفيه.

على أن يراعى في عملية تشكيل الغطاء النباتى ما يلى:

أ– مراعاة شروط الإنباتوالزراعة السليمة– إذا يجب زراعة الاشجار على مسافة 5م بين كل شجرة وأخرى وعلى عمق يتراوح بين 40– 5– سم.

ب– أن تكون الاشجار المزروعة من النوع الذى يمكن أن يحقق أهمية اقتصادية سواء كمحصول علفى– أو دوائى– أو غير ذلك.

جـ– أن تكون الاشجار سريعة النمو ولها القدرة على مقاومة ظروف الانبات الصعبة.

د– أن تكون الاشجار من النوع التى لها القدرة على تثبيت الكثبان الرملية حقاً اضافة إلى تثبيتها للنيتروجين (مثل الأكاسيا – والأثل – والبروسوبس– والأتر بلكس)، كما في شكل.





الشكل (3–16) تثبيت التربة بنبات الإثل

وهكذا فإن تثبيت الكثبان الرملية (سواء كان ميكانيكاً أو بيولوجياً) سوف يؤدى إلى أستقرار سطح الرمال وتوفير الرطوبة الارضية بل ويجعل من الرمال

وسطاً ملائماً لنمو الاشجار والنباتات الحولية والمعمرة التى تؤدى إلى تطوير النظام البيئى وتحسين خواص التربة من جهة ولتشكل عنصراً أنتاجياً من جهة أخرى يتمثل في توفيرمناطق رعوية أو مصادر أعلاف تكميلية والمساهمة من رفع المعدلات الإنتاجية للمناطق الزراعية التى يتم حمايتها من الرياح والرمال والحد من تدهور مناطق انتاجية جديدة (كانت ستدمرهاحركة الرمال الزاحفة) وصولاً إلى أنتاج الاخشاب لأغراض اقتصادية خاصة إذا اعتمدت الرؤية التخطيطية بعيدة المدىمن أجل تنمية مستدامة.



الفصل الرابع

التخطيط البيئي لحماية وإقامة المحميات الطبيعية والمنتزهات الوطنية

مقدمة تعريفية للمحميات

تعرف المحميات الطبيعة / بأنها مناطق محددة الابعاد جغرافياً تفرض عليها الحماية بموجب قوانين خاصة من أجل المحافظة على ما تتميز به من النوع البيئى الطبيعى حفاظاً على تلك الموارد من الاستغلال الجائر أو الانقراض نتيجة المتغيرات الطبيعية والتموية.

ويعرف البعض المحميات الطبيعية بأنها: أيه مساحة من الأرض أو المياه الساحلية أو الداخلية تتميز بما تضمه من كائنات حية (نباتية أو حيوانية)أو ظواهر طبيعية ذات قيمة ثقافية أو علمية أو جمالية ويصدر قرار بتجديدها [1] ولذلك يمكن القول بأن فكرة المحميات الطبيعية جاءت من أجل توفير الحماية للموارد الطبيعية والتنوع البيولوجى وللحفاظ على الأتزان البيئى في نهاية الأمر.

وإذا أردنا الرجوع إلى التاريخ العالمى لظهور فكرة حماية الطبيعة بشكل عام والمحميات بشكل خاص فإننا نبدأ بعام 252 ق، م عندما أقرأ أمبراطور الهند "أسوكا" قانوناً لحماية الحيوانات والاسماك والاحراج [2] رغم أن شعوباً كثيرة كانت قبل هذا التاريخ تقيم مناطق محمية لإقامة الطقوس الدينية أو الأعراف

(1) يسرى دعبس " المحميات الطبيعية والتوازن البيئى – رؤى ودراسات في الأنثربولوجيا الطبيعية "، إصدار دار البطايش للنشر والتوزيع، مصر، الإسكندرية، ط 1 1999، ص 19.

(2) موقع على الأنترنت " المحميات الطبيعية "، ص 5.

الاجتماعية وفي جانب أخر أماكن طبيعة لتكاثر الحيوانات لأغراض الصيد غير أن صدور قرار الأمبراطور يشكل وثيقة رسمية يشكل أقدم الوثائق لبدء علم يهدف إلى حماية الطبيعة وأيجاد المناطق المحمية فيها، وفي عام 1084م، أصدر الملك الإنجليزى " وليم الأول " أمراً بإعداد ومسح شامل للأراضى والغابات ومناطق السمك والمناطق الزراعية ومحميات الصيد والمصادر المنتجة في المملكة لوضع خطط مناسبةلإدارة وتنمية تلك المصادر وهكذا توالى صدور القرارات العليا في أجزاء كثيرة من العالم لتحديد أنواع شتى من المحميات الطبيعية وصولاً إلى عصرنا الحالى وبالأخصً منتصف القرن الماضى عندما دأبت الحكومات في شرق العالم وغربه على تشجيع ممارسة هذا النشاط التنموى حتى وصل عددها اليوم في الصين إلى أكثر من بضع الآف محمية طبيعية إبتداء من أول محمية بنيت عام 1956م بمدينة (تشينغ) في مقاطعة (أقوانغدوانغ) في جنوب الصين وصولاً إلى تلك المحمية التى تم أنشاؤها عام 2000 وهى أكبر محمية في الصين حيث تبلغ مساحتها (316 ألف كم^2) أقيمت على هضبة (شنغهاى) – التبت على أرتفاع (4000م) فوق سطح البحر عند منطقة (مصادر الأنهار الثلاث) نهر اليانغستى – والنهر الأصفر ونهر لانتسانغ وتعد أكثر محمية تنوعاً حيوياً [1]، وغيرها من المحميات التى أقيمت في الصين وتجاوز عددها عام 2001 فقط 1551 محمية طبيعية من مختلف الانواع وفي عموم الصين بلغت مساحتها الإجمالية ما يقرب من 145 مليون هكتار أى ما نسبته 15٪ من مساحة الصين اليابسة حظيت مقاطعة (يونغان) بأكثر عدد من المحميات التى يتجاوز عددها المائة محمية طبيعية، وقد أدرجت منظمة (اليونسكو) عدداً كبيراً من هذه المحميات على قائمة (محميات المحيط الحيوى العالمية) [2] وجاء

---

(1) موقع على الأنترنت " المحميات الطبيعية " مصدر سابق، ص 4.

(2) أنظرها في الموقع الإلكترونى. copyright @ chinaintennet. p5

الاهتمام الصينى بهذا النوع من الانشطة التنموية لما باتت تلعبه المحميات من دور في المحافظة على المصادر الطبيعية وإدامتها للحاضر والمستقبل من خلال دورها في تغذية مصادر المياه ومحافظتها على الماء والتربة ومكافحة الكثبان الرملية وتهدئة المناخ الاقليمى، ومن بين الإقطار العربية التى تقوم بهذا النشاط جمهورية مصر العربية التى تضم أراضيها ما يقرب من (40) محمية (أنظر الخارطة رقم) وكذلك في سلطنة عمان التى أنشأت ما يقرب من (77) محمية، حيث صار الهدف العالمى من تأسيس هذه المحميات وإدارتها هو: الاستغلال الأمثل وصيانة الموارد الطبيعية لأغراض اقتصادية وبيئية.

أما الحدائق والمنتزهات الوطنية الطبيعية:— فهى نوعاً من أنواع المحميات الطبيعية لما تحتويه من أجمل الأنواع النباتية والزهرية إضافة إلى ما تضمه من أنواع أخرى متميزة تنفرد بها بعض المنتزهات في العالم دون الأخرى وتشكل أحد مقومات الجذب السياحى أو الترفيهى، وبهذا الوصف فإن المنتزهات عبارة عن نطاق متسع من الأرض يتصف بجمال ملامحه الطبيعية وبثراء الحياة الفطرية من تنوع وجمال نباتى وزهرى في نطاقه دون تدخل بشرى إلا في حدود ضيقة [1]

وتشكل المنتزهات الوطنية الطبيعية البرية منها والبحرية متنفساً قومياً ووطنياً لإبناء المجتمع عبر الزيارات الفردية والرحلات المدرسية والمجتمعية والعائلية التى تقصد الحدائق النباتية العامة وحدائق الحيوان.

واليوم إذ يتم توسيع المساعى للمحافظة على المنتزهات الطبيعية هذه ومحاولة مد مساحتها وإكساب شكلها قيم جمالية مضافة وتخصيص هيئات حكومية متخصصة لإدارة شؤونها إنما يتم ذلك من أجل المحافظة على التوازن البيئى من

---

(1) دعبس – مصدر سابق، ص 25.

خلال ما تضمنه من نبات وحيوان من جهة وتحقيقها للمنافع الترفيهية للمجتمع من جهة أخرى.

أسباب قيام أو تأسيس المحميات الطبيعية وأهمية إنشائها

قد يتصور البعض أن فكرة إقامة أو تأسيس المحميات الطبيعية أنما لخلق أمكنة مغلقة وممنوعة على العامة والصحيح أن دوافع إقامة المحميات الطبيعية تتجلى في الحد أو منع وصول أذى الإنسان إلى بعض القيم الجمالية الطبيعية أو النادرة حية كانت أم غير حية من أجل الحفاظ على التوازن بين السلوكيات العامة والإبقاء على مميزات فريدة في بعض المواقع ذلك أن كثير من السلوكيات البشرية تتابها السلبية فالزراعة المفرطة والرعى الجائر والأنشطة السياحية وغيرها جميعهاممارسات يمكن أن تكون مكملة لإجواء المحميات الطبيعية لولاً ذلك السلوك السلبى وغير العقلانى في التعامل مع قيم وأماكن تلك الأنشطة لذلك تأتى عملية إقامة المحميات الطبيعية من أجل تغيير سلوك الإنسان السلبى تجاه الطبيعة وتغير تعامله مع القيم الجمالية الطبيعية والعناصر البيئية النادرة نحو تعامل وشعور إيجابى وقيمى فعال ومتناغم يدفع إلى أن تكون تصرفات الإنسان نحو البيئة وعناصرها مثلى ومحفزة للحفاظ على التوازن البيئى الذى سيكون مردوده حتماً لصالح الانسان أن أجلاً أم عاجلاً، وبشكل عام يمكن ذكر أهم الأسباب لإقامة أو تأسيس المحميات الطبيعي كالأتى:-

1- الحفاظ على التباين الحيوى الذى يشكل بقاؤه أساساً لإستمرار الحصول على الفائدة للإنسان والكائنات الحية الأخرى والمتمثلة في:

أ -الحيوانات البرية التى تنتمى إلى فصيلة الحيوانات الداجنة.

ب- الحيوانات القابلة للتدجين.

جـ- الحيوانات التى تصلح بعض أنواعها كنماذج للأبحاث المتعلقة بالتشريح البشرى.

د- الأحياء التى يشكل وجودها أساساً لزيادة أنواع أخرى من الأحياء أو السيطرة على الأفات البيئية.

هـ- المحافظة على الأنواع النباتية التى لها علاقة بالمحاصيل الغذائية للإنسان.

و- المحافظة على الأنواع النباتية التى يستغلها الانسان لصناعة الأصباغ الأدوية.

ز- المحافظة على الأنواع النباتية البرية المنتجة للأغذية.

ح- المحافظة على الأنواع النباتية التى تتحمل ظروف انبات قاسية كالملوحة والحرارة والجفاف.

ط- المحافظة على الأنواع النباتية التى لها القدرة على تحسين خصائص التربة والبيئة المحيطة.

ى- المحافظة على الأنواع النباتية التى تصلح لإطعام الحيوانات الداجنة

2- يتم إنشاء المحميات بشكل رئيسى من أجل المحافظة على أستقرار البيئة التى تتمثلها هذه المناطق من خلال ضمان الإنتاج والتوازن البيئى فيقل تبعاً لذلك أنجراف التربة أو الفيضانات أو الجفاف كجزء من الحلول البيئية وليس كلها.

3- قد لا يدرك الإنسان فوائد بعض العناصر الطبيعية الحية وغير الحية في الوقت الحاضر ولكن الدراسات التخطيطية للجوانب البيئية هى التى تبرز أهمية هذه المناطق وما تتضمنه من عناصر بيئية في المستقبل مما يوجب حفظ التباين الحيوى ككل مع أعطاء الاولوية للأنواع المهددة أو القيم الجمالية التى ربما تزول أن لم تحمى.

4- إن إقامة المحميات الطبيعية يوفر فرصاً للبحث العلمي ومتابعة الأحياء البرية بشكل خاص والنظم البيئية عامة من أجل فهم علاقتها مع الإنسان وإمكانية تنمية العلاقة الايجابية والنافعة.

5- يوفر إقامة المحميات الطبيعية فرصاً مضافة لإحداث وأستمرار التنمية في المناطق النائية أو المعزولة وتقديم سبل مثلى لإنعاش الأرض والمناطق الهامشية.

6- يشكل إقامة المحميات الطبيعية إضافة مجالاً أخر للتنزه والإستجمام لنوع أخر من قيم الطبيعة الغنى بالجمال.

7- تشكل المحميات الطبيعية نفسها دروساً أو فرصاً أخرى للتوعية البيئية من خلال تقدير معنى الحفاظ على جمال الطبيعة وعناصرها البيئية.

ومن هنا يمكن القول أن أهمية إنشاء المحميات الطبيعية يكمن في أنها :

أ- تشكل مستودعاً متنوعاً للحياة الفريدة والقيم الجمالية النادرة التى يمكن المحافظة عليها من التدهور والانقراض.

ب- إن إقامة المحميات الطبيعية تشكل عملاً تنموياً مستمراً يتمثل في الإبقاء والتفاعل المتبادل بين الإنسان وعناصر البيئة المفيدة له.

جـ- إن إقامة المحميات الطبيعية فرصة لحماية الأنواع الحياتية البرية المهددة بالأنقراض أذ تعمل المحميات على تزايد أعدادها وتكاثرها في بيئة طبيعية ملائمة وبالتالى صيانة التنوع الوراثى.

د- إن إقامة المحميات الطبيعية بالرغم من أنه عملاً يؤدى إلى صون البيئة وإعادة التوازن البيئى لها ويحافظ على مناطق ذات طبيعة جمالية وتكوينات جيمورفولوجية متنوعة (من هضاب وسهول وجبال) فإنها بنفس الوقت تشكل

مجالاً لتيسير الرحلات الدراسية والبحثية لمختلف مجالات العلوم الطبيعية وبالأخص الجغرافية والجيولوجية و الحياتية وعلوم التاريخ الطبيعى وكذلك مجالاً لإقامة مواقع متميزة تصلح للسياحة البيئية والبرامج الثقافية ومواقع متقدمة للإرصاد البيئة لمتابعة التغيرات البيئة.

مواصفات وشروط مناطق المحميات الطبيعية

" أسس إقامة المحميات الطبيعية "

من خلال متابعة الأسباب التى تدفع إلى إقامة المحميات الطبيعية ومبررات إقامتها أهمية " إقامة المحميات الطبيعية " صار وأضحاً ليس بالإمكان جعل أى مكان محمية طبيعية وإنما يجب توفر مواصفات وشروط في بعض المناطق تؤهلها لتكون محمية وأهم هذه المواصفات هى:

1- أن تكون المنطقة ذات نظام بيئى متميز كأن يضم مجموعات حيوانية مستوطنة في الغابات المطرية أو المناطق الصحراوية، أو مجموعة نباتية فريدة تعيش في مكان متميز وفريد.

2- وجود نوعٍ من الأحياء (الحيوانية أو النباتية) المتميز في قيمته أو ندرته أو نوع معرض للأنقراض من مكان معين يؤهله ليكون محمية طبيعية.

3- عندما تضم المنطقة تنوعاً عادياً لأنماط متعددة من الأحياء يشكل وجودها نظاماً بيئياً متناغماً.

4- عندما تضم المنطقة شكلاً متميزاً لسطح الأرض يمتاز بأهمية جيوفيزيائية كوجود ينابيع – أو مناطق جيولوجية متميزة.

5- عندما تشتمل المنطقة على مواقع مهمة لأغراض البحث العلمى طويل الأمد والذى من خلاله يتم رصد المتغيرات البيئية.

6- عندما تكون المنطقة ذات أهمية للسياحة البيئية كأحتوائها على بحيرات أو شواطئ أو مناطق جبلية أو مناطق لحياة برية.

7- عندما تشتمل المنطقة على مواقع أثارية أو تراثية وتشكل مادةً علمية للسياحة الثقافية والعلمية والترفيهية بنفس الوقت.

8- عندما تكون بعض المناطق بحاجة لإجراءات لحماية العوامل الهيدرولوجية فيها (تربة – ومياه – وطقس محلى).

9- عندما تكون بعض المناطق بيئة صالحة لإيواء وتربية أنواع منقولة من الأحياء من أجل تكاثرها لأغراض أقتصادية (كمناطق الفلاحة البحرية لتكاثر أنواع من الأسماك).

وهكذا فإن وجود أى من المناطق التى تحمل الخصائص والمميزات أعلاه يمكن أن تشكل مكاناً مؤهلاً لإقامة محمية طبيعية مخصصة لصنف معين من العناصر البيئية لتشكل صنفاً معيناً من أصناف المحميات الطبيعية.

أنواع أو أصناف المحميات الطبيعية

مما سبق يتضح أن ليس أى مكان يمكن أعتباره أو ترشيحه ليكون موقعاً مؤهلاً لمحميه طبيعة وإنما هناك أسس أو مواصفات معينة إذا ما توفرت في مكان صار بالإمكان إقامة محمية فيه ولذلك وبناءً على هذه المواصفات صارت هناك أنواع أو أصناف للحميات الطبيعية هى:

1- المحميات الطبيعة المغلقة (محميات المناطق المعزولة طبيعياً): وهى المحميات التى يتم أنشاؤها في مناطق معزولة وبعيدة عن مناطق النفوذ والاستعمال البشرى وبالأخص العمرانى لضمان أستمرارية التوازن الطبيعى دون تعريض المنطقة لأى

تدخل بشرى بقصد حماية أنواع معينة نادرة من الكائنات الحية أو مهددة بالأنقراض من أجل الحفاظ على ما تبقى منها وضمان تكاثرها.

2- محميات المعالم الطبيعية والعلمية وهى المحميات التى يتم أنشاؤها لغرض حماية معلم معين (كالغابة المتحجرة - أو مناطق تكوينات جيولوجية أو أشكالاً جيمورفولوجية فريدة) التى يشكل وجودها حقلاً علمياً لأغراض بحثية سواء كانت يابسة أو بحرية.

3- محميات الموارد الطبيعية:- وتتمثل في المناطق التى تحتوى على موارد طبيعية متجددة أو غير متجددة ويمكن أستغلالها أو ترشيد أستخدامها أو من أجل الحفاظ على هذه المصادر للأستعمالات المستقبلية على أساس فهم وتخطيط سليم.

4- محميات المناطق الجمالية والمناظر الطبيعية: وتتمثل هذه المحميات في المناطق التى تضم مناظر جذابة وذات قيمة فنية وجمالية وثقافية برية كانت أم بحرية وتشكل مناطقها عواملاً للجذب سياحى.

5- المحميات الإنسانية (محميات المياه التقليدية) وهى المحميات التى تضم أنواع مختلفة من عناصر الحياة التقيليدية البسيطة والتى يعتمد عليها الانسان وباقى الكائنات الحية وتشكل وسطاً بيئياً سهلاً هادئاً والتى يأتى أنشأوها لتأمين أستمرارية بقاء طرق الحياة التقليدية.

6- محميات المناطق الاثرية والتراثية: وهى المحميات التى تحمل طابعاً تاريخياً ليس على المستوى الاقليمى والمحلى وإنما على المستوى العالمى لذلك تقوم الهيئات الدولية بتقديم الدعم لها لما تحمله من قيمة تاريخية وبحثية.

7- محميات الحدائق والمتنزهات الوطنية الطبيعية :وتتمثل في المناطق الخضراء والمسطحات المائية التى تمثل متنفساً قومياً ووطنياً للمجتمع وتقصدها الرحلات الفردية والعائلية ورحلات المدارس والجامعات ويشكل إقامة هذه المحميات مبدأ لتحقيق التوازن البيئى بكل ما يتضمنه الطيف الحياتى الجمل.

8- محميات المحيط الحيوى:- وهى المحميات التى يمكن أن تضم لكل مميزات المحميات العلمية والطبيعية ومحميات المناطق المعزولة والمعالم الطبيعية والتراثية وتأتى عملية أقامتها من أجل المحافظة على المجموعات الحيوية للحاضر والمستقبل ضمن نظام بيئى طبيعى وللمحافظة على التنوع الجينى الذى يعتمد عليه التطور.

9- المحميات متعددة الأغراض:- وهى المحميات التى تقام من أجل أغراض كثيرة ويمكن أن تجمع أكثر من نوع من أنواع المحميات السابقة.

صور عالمية في المحميات الطبيعية والمنتزهات الوطنية

إذا كانت الصين تمثل اليوم الدولة الأولى في اقامة المحميات الطبيعية التى يتجاوز عددها الألفين محمية وتتمثل فيها جميع انواع المحميات الطبيعية ابتدأ من المحميات الطبيعية المغلقة وانتهاءاً بمحميات المحيط الحيوى، فإن الولايات المتحدة بالمقابل تعتبر البلد الأول في ضم المنتزهات الوطنية التى وصل عددها لاكثر من 320 منتزهاً وتغطى مساحة تزيد على 31 مليون هكتار ويقف في طليعة هذه المنتزهات منتزة بلوستون الذى يمتد بين ثلاثة ولايات امريكية ويمثل قمة الجمال الطبيعى وحياة الخلاء ويشكل ملاذ كبيراً للأستمتاع بجمال الطبيعة وحياتها السليمة، وربما تشكل حديقة الهايد بارك في بريطانيا ومنتزهات ويلز واستكلندا صورة أخرى لهذه المنتزهات ومثلها المنتزهات الكنديو والفرنسية.

واليوم إذا تتوفر ما يقارب من 1200 منتزهاً قومياً ومحمية طبيعية في العالم فإن بعض أقطار الوطن العربى تنال حصتها في هذه المحميات وبالذات القطر المصرى التى تتجاوز عدد المحميات فيه الـ (20) محمية واضحة المعالم والتصنيف وكذلك سلطنة عمان التى تتوفر فيها ما يزيد على (77) محمية، وتبقى سوريا والعراق والمغرب من المناطق المرشحة لإقامة انواع من المحميات الطبيعية ولكن تبقى ليبيا الأكثر حظاً في اقامة الانواع من المحميات حيث يتوفر التنوع البيولوجى والايكولوجى والخصائص الجيمورفولوجية والبيئية لاقامة انواع من المحميات.

التخطيط البيئى لحماية وإقامة المحميات الطبيعية

بحكم كون إقامة المحميات الطبيعية والمنتزهات القومية يعتمد أساساً على وجود مقومات ومواصفات طبيعية في مواقع إقامتها تمثل الثراء الطبيعى لعناصر التنوع البيولوجى والفنى الفريد لبعض عناصر البيئة الطبيعية لذلك فإن الفعاليات التخطيطية للحفاظ على المحميات الطبيعية وإمكانية تأسيسها من أجل تنمية مستدامة سوف تتوزع على محورين هما :- الحماية والتخطيط.

ففى محور حماية أو صيانة المحميات الطبيعية:

فإن ممارسات كثيرة يمكن القيام بها من أجل المحافظة على المحميات الطبيعية وما تتميز به من تنوع بيئى طبيعى من خلال:

1- منع دخول الزوار للمحميات المغلقة الا لأغراض الإدارة والنغم.

2- السماح بالزيارات المنظمة إلى مناطق معينة من المحميات على أن تستعمل الطرق الخاصة في الحركة والتجوال.

3- السماح بإجراء بالزيارات العلمية الخاصة بأغراض البحث العلمى بل وتهيئة وسائل الإقامة والأدوات اللأزمة للبحث.

4- إقامة طرق للسايلة تؤدى إلى أطلاعهم على أرجاء أيه محمية دون حدوث أى ضرر بمرافقتها أو الإساءة لعناصرها.

5- إقامة مناطق لتجميع الزوار في المحميات للتمتع بالقيم الجمالية فيها دون الإساءة إلى ما تضمه من عناصر حيوية وقيم جمالية.

6- السماح للسكان المجاورين للمحميات بالبقاء جذبحيث المحميات والتعاطى معها بشكل متانغم دون الأساءة إليها بل والإستفادة من حركة الزوار والقاصدين لتصريف منتجلتهم وتبادلهم الإقتصادى.

7- السماح بممارسة عمليات الصيد التقليدى المنظم وزغير المفرط في مناطق المحميات على أن تراعى الأنظمة والقوانين الصادرة بذلك.

8- السماح لسكان المنطقة بجمع الأخشاب المثبتة لأغراض الحطب وكذلك جمع الثمار والعسل أو أيه منتجات من المحمية أن لم يكن حجم الأنتاج منها من الأغراض الإقتصادية أو تجارية ليكون هذا العمل وسيلة للمحافظة وإعادة أنبات الأشجار في المحمية أو تطاثر الحشرات المنتجة كالنحل ودودة القز، التى تنتج موسمياً أو سنوياً إلى جمع و أنتاجها.

9- ومن أجل تنظيم كل الفعاليات أعلاه وحسب صنف المحمية الطبيعية لأبد وقبل كل شئ من إنشاء أدارات متخصصة لكل محمية طبيعية حجمها بإدارة واحد مثل إدارة شئوون المحميات التى يمكن لوزارة أو امانة البيئة.

أما المحور التخطيطى لإقامة وحماية المحميات الطبيعية:

والذى يتمثل في تقديم السبل الكفيلة بتنشيط العمل المؤسساتى والبيئ لإقامة المحميات الطبيعية أو تقديم الأساليب العلمية الناجعة للمحافظة على المناطق المحمية

والتى يجب أن تكون جميعها مقبولة ومنسجمة مع الهدف الرئيسى لإقامة المحميات فيتجسد بالآتى:

1- اعتماد الأسس العلمية والمواصفات الفنية في تحديد أنواع المحميات وخاصة محميات المحيط الحيوى وترشيحها لتكون مواقع محمية بقرار حكومى بل والسعى إلى تسجيلها عبر المنظمات العالمية كمحيط حيوى،

2- أستصدار اللوائح والقوانين التى تحمى وتصون النظام البيئى عبر المحميات ومن ثم تطبيق شروط المحافظة وحماية المحميات أنفه الذكر.

3- خلق توعية بيئية حول أهمية المحميات الطبيعية للأغراض العلمية وتحقيق التنمية المستدامة سواء من خلال نشريات تصدرها المؤسسات المعنية أو من خلال إقرار مناهج تدريسية في أقسام البيئة أو كليات الزراعة أو أقسام الجغرافية تهتم بموضوع المحميات الطبيعية.

4- بعد أن يتم إقرار المناطق المؤهلة لتكون محميات طبيعية أعتماداً أحد أساليب التخطيطية نحو تنفيذ إقامة المحميات تتم عبره.

أ- وصف المكان والعناصر البيئة الحية منه: غالباً ما يتم أستدعاء خبراء جيولوجيين لدراسة خصائص المكان والطقس والطبوغرافية، والتربة والغطاء النباتى والتوزيع الحيوانى على أن يكون هذا الوصف غاية في الدقة.

ب- تقييم الأهمية:- حيث على أساس الوصف السابق يتم تقييم الواقع وإبراز اهميته لإقامة محمية ذات وصف معين.

جـ- وضع وتحديد الأهداف: أستناداً إلى الوصف وتقييم الأهمية والتحليل الدقيق يتوجب وضع مجموعة من الأهداف يمكن تحقيقها من خلال النشاطات التى تمارسها المحمية.

د- تحديد المشاريع:- حيث يتم وضع مجموعة من المشاريع المختلفة التى تتناسب وطبيعة وصنف المحمية وبشكل مفصل مع جدولة الموازنة الكاملة لكل مشروع.

هـ- تحديد الوسائل والسياسات لتحقيق الأهداف:- أى تحديد الطرق والاساليب التى بتطبيقها تتجه الأعمال والانشطة نحو تحقيق الأهداف الموضوعة حيث يراعى الزمن والفعالية المطلوب أنجازها نحو أكتمال جاهزية المحمية وبقاء عطائها المستدام.

و- خطة العمل:- والتى تشتمل على أين ؟ وكيف ينفذ العمل ؟ ومن ومتى ينفذ ؟

5- تحديد الخطوات الإجرائية التى تفرضها طبيعة المحمية وأن يكون تأثير هذه الخطوات مقبولاً ومنسجماً مع الهدف الرئيسى لإقامة المحمية مع الأخذ بالأعتبار بعض المجموعات الحيوية والنظم البيئية التى لا تحتمل أى تدخل وبعضها يتأقلم مع التغير أو التأثير الحاصل في محيطه ومن هذه الإجراءات:

أ- توطين أو إعادة توطين (نقل الأحياء المائية والبرية) بهدف ضمان نقل الشفرة الوراثية.

ب- السيطرة على أنواع معينة من الحيوانات زادت نسبتها بسبب خلل معين في السلسة الغذائية أو السيطرة على أنواع منافسة لنوع نادر يراد تكاثره.

جـ- إقرار زراعة نباتات غذائية ، أوعمل محميات مائية ، وعمل حظائر تشجيع بعض الحيوانات البرية للأقتراب والعيش في المحمية.

د- عمل أماكن مفتوحة لأطعام الحيوانات البرية وجعلها تألف مكان المحمية.

هـ- إقامة محميات مائية (حقول زراعة بحرية) تهئ لتكثير أنواع نادرة من الاسماك والسلاحف والبرمائيات ومستعمرات مرجانية وأسفنجية .... ألخ.

و- أقرار أنشطة بيئية وحيوية للأكثار من الأنواع النادرة من النظام الحيوى (النباتى والحيوانى).

6- أصدار قوانين تمنع الرعى والتحطيب في مناطق معينة للحفاظ على مرحلة نباتية معينة ومثلها لمنع صيد بعض الحيوانات.

7- عمل ممرات خاصة برامج مراقبة يستخدم خلالها الطيران الزراعى لحماية المواقع المرشحة لإقامة المحميات الطبيعية أو الصيانة عناصرها المنتشرة في أرجاء النظام البيئى.



الفصل الخامس

التخطيط البيئي لحماية البيئة البحرية والسواحل

مقدمة :

عندما نتناول بيئة البحار والسواحل بوصفها جزء من منظومة البيئة المائية(السطحية – والباطنية – ومياه المحيطات والغطاءات الجليدية المعبر عنها جدول رقم (1) فإننا ننطلق من المدلول اللفظي والاصطلاحي للبحار الذي يعرفها على أنها[1]: تلك المسطحات المائية التي لها طبيعة مائية معينة في عمقها وقاعها ودرجة حرارتها وحركتها وتشكل وسطاً بيئياً حياً لمعيشة الكائنات الحية النباتية والحيوانية ويعمل البشر على استغلال خصائصها وعناصرها البيئية لمنافعة الغذائية واللوجستية* وبذلك فإننا نختص بدراستنا هذه أحد الأقسام الصغرى من البيئة المائية(متمثلة بالمياه السطحية وسواحلها وبعض المحيطات وسواحلها) حيث يتعامل الإنسان معها مباشرتاً ويدخل ضمن ذلك المسطحات المائية الداخلية الكبرى ذات الماء المالح حتى لو كانت اليابسة تحيط بها من جميع الجهات (كما هو بحر قزوين أو البحر الميت) رغم أن تلك البيئة لا تشكل سوى 0.65٪ من البيئة المائية أما السواحل التى هى نطاق الاتصال بين اليابسة والماء حتى الخط الساحلى وهو الخط الذى تصل إليه امواج العواصف البحرية عندما تكون السواحل ذات ظهر سفلى: تلك التى تكون خالية من الحواف وتكون مساحتها محصورة بين أعلى ما تصل إليه امواج العواصف وأدنى الجزر[2].

---

(1) تونى يوسف " معجم المصطلحات الجغرافية "، القاهرة – 1964، ص 68.

◆ كاستغلال البحار والمحيطات لمد النفوذ بقصد الاستيطان والتجارة والصيد.

(2) الهادى بولقمة وأخرون " الجغرافية البحرية "، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان ليبيا – بنغازي 1993، ص 7.

رغم اختلاف السواحل من حيث أتساعها ومظاهرها المر فولوجية بحسب العوامل التى تؤثر في تشكيلها فهى لاتتجاوز بضع عشرات من الامتار في بعض الاقاليم بينما تمتد إلى بضع كيلومتر في أقاليم أخرى ذات التكوينات الصخرية والرملية أو مناطق التكوينات الصخرية الهشة وتتكون السواحل بشكل عام من – الشاطئ – والحواف القارية – ثم السهل وهو الجزء الذى لاتصله مياه الامواج.

جدول (1) التوزيع النسبى للمياه على سطح الكرة الارضية

النوع	المكان	النسبة المئوية
المياه السطحية	1- البحيرات الحلوة	0.009
		0.008
	2- البحار الداخلية والبحيرات المالحة.	0.0001
	3- المجارى المائية بنواعها.	0.005
		0.13
المياه الباطنية	1. المياه الباطنية القريبة من السطح.	0.30
	1. 2 .المياه الباطنية حتى عمق 850 متراً.	
	2. 3. المياه الباطنية على أعماق أكثر من 850 متراً.	2.15
		1.001
		97.2
أنواع أخرى	1. غطاءات جليدية.	2.15
	2. مياه عالقة*.	97.2
	3. مياه المحيطات.	

المصدر – الهادى بو لقمة وأخرون – جغرافية البحار ص 12.

(*) يقصد بهذه المياه كميات بخار الماء العالقة في الجو، إذ من المعروف أن الغلاف المائى يتداخل مع الغلاف الجوى ذلك أن بخار الماء جزء من الغلافين، الامر الذي ينطبق على الغاز الذائب في الماء إذ يصبح جزءاً من الغلافين

على أن ما يهمنا من أنواع السواحل هو السواحل الحياتية إلى تتكون فيها جزء من المنظومة الحيوانية والنباتية – كالسواحل المرجانية – التى غالباً ما تنمو في المياه الدافئة وكذلك السواحل النباتية التى تكثر في الانطقة الاستوائية الضحلة.

ولذلك يأتي تناولنا لمشاكل البيئة البحرية والسواحل على الرغم من ضألة نسبة مياه الأولى من مجموع مكونات البيئة المائية (الغلاف المائى) وضيق نطاق الثانية لصلتها المباشرة بالانسان وتحقيقها لمنافع كثيرة له وكونها تحمل أملاً لحل المشكلة الغذائية العالمية لما يزيد عن (6) مليار شخص بوصفها المخزون الغذائي الاحتياطي لما تحتويه من أحياء بحرية كالأسماك والحيتان والروبيانات أضافة إلى وجود الكثير من الثروات المعدنية من رواسب قيعانها ، في الوقت الذي صار الإنسان يسعى يقصد أو بأنانيته إلى تدمير وتخريب معطياه هذه البيئة من خلال ما يسببه من تلوث لمياهها وسواحلها – وخاصة التلوث الكيميائي المتأتي في مياه الصرف الصناعي والزراعي – والتلوث النفطي – والحراري – إضافة إلى التلوث المتأتي من النشاطات الترفيهية والتجارية ونشاطات الأساطيل العسكرية وأساطيل النقل البحري التي صارت تصول وتجول في البحار لتسئ مخلفاتها إلى البيئة البحرية وسواحلها ناهيك عن الاساء إلى مناطق كثيرة من البحيرات الضحلة والمناطق الرطبة القريبة من البحار والمتصلة بها والخلجان التى كانت حواض لبيوض الأسماك ومختلف الكائنات البحرية الأخرى والتي صارت اليوم بيئي غير صالحة لاقامة هذه الكائنات بل أن كثير من المأكولات البحرية التقليدية كالمحار – وباقى الحيوانات البحرية الصدفية أصبحت غير صالحة للاستهلاك البشرى بسبب تلوث مناطقها بالزيوت والمواد الكيمياوية الأخرى أو بجراثيم ميتة من مياه المجارى التى يتم تصريفها إلى السواحل والبحار ، ومع كل هذه الإساءة للبيئة البحرية وسواحلها

التى يصنعها الإنسان مقابل أيمانه الراسخ بأنها المخزون الاحتياطي لغذائه وصناعته المستقبلية صار لزاماً (توعيته) من أجل حمايتها والحفاظ عليها وعناصرها البيئية.

مبررات التعامل مع البيئة البحرية والسواحل

معلوم بأن مياه البحار والمحيطات والأنواع الأخرى من البيئة المائية تغطى ما يقرب من 71٪ من مساحة الكرة الارضية مما يجعل المسطحات المائية اكثر ظواهر سطح الأرض تميزاً وهذا ما يبرر تعامل الانسان معها أن أجلاً أو عاجلاً كمصدر محتمل وقابل للاستغلال من أجل أدامه حياة مئات الملايين من البشر الذين غدت الأرض تضيق بتوفير مستلزماتهم الحياتية وبالأخص الرزق المأمون حيث صارت تلك المشكلة تزداد يوماً بعد يوم أمام تزايد الأعداد السكانية من جهة مقابل بداية النضوب للعديد من المعادن الهامة ونفاذ الكثير من مصادر الطاقة وقلة المحاصيل الزراعية والغذائية وخاصة البروتينية – في الوقت الذى تتفاقم فيه مشكلة التصحر – وحركة الكثبان الرملية – ومشاكل التلوث لتهدد مئات الآلآف من الهكتارات الصالحة للزراعة وباقى الاستعمالات البشرية للأرضى.

لذا صارت الأنظار تجه نحو البحار والمحيطات كبديل عما كانت توفره الارض كمصدر للغذاء والطاقة والتعدين والتى يمكن للبحار أن توفرها إضافة إلى فوائدها الأخرى.

ومن هنا يمكن أن نجمل مبررات التعامل مع البيئة البحرية وسواحلها بأنه يعود إلى الاتى:

1- لقد كانت المسطحات المائية وبشكل خاص البحار من وسائل الاتصال المهمة التى أدركها الانسان منذ 3500 ق. م عندما أستخدامها كوسائل لنقل أنتاجه الزراعى والرعوى الفائض بين اجزاء الوطن الواحد بعد أن كان الأمر مقتصراً

على الحيوانات فكانت عاملاً مهماً لنشأة المدن التى أصبحت مستقرات للبحاره وصناع السفن والمراكب إضافة إلى كونها محلات لسكن الكهنة والحرفيين وقد تطوراً استخدامها لأحقاً للتواصل بين مختلف أصقاع الحضارات فحصل ذلك التلاقح الحضاري بين الشرق والغرب وقد أزداد استخدام البحار والأنهار لهذه المهمة مع توسع الظاهرة الحضرية في العهد الإغريقي والرومان وتوسع المد الاستعماري الذي صار التقدم العلمي والتطور التكنولوجي يعزز غاياته وصولاً إلى الثورة الصناعية وما رافقها من قدرة عززت تطور وسائل النقل فصارت الأساطيل الحربية وأساطيل النقل والصيد البحري تجوب البحار والمحيطات.

2- اليوم وبعد أن تجاوز الانسان مخاطر ركوب البحار بفعل التقدم العلمى و صارت البيئة البحرية مورداً هاماً للثروة الاقتصادية التى لم تعد تقتصر على الغذاء المتمثل في صيد الاسماك والحيتان ومختلف المرجانيات والروبيانات والسلاحف والمحاريات والطحالب بل الامر تعدى ذلك إلى كثير من الموارد الهامة وخاصة المعادن النافعة والثمينة ابتداء من اخشاب النباتات البحرية وجمع الأصداف والاسفنج واللؤلؤ والمرجان وصولاً إلى وجود النفط في قيعان البحار والشطئان.

3- أسغلال المنافذ والمؤانى البحرية لغرض التصدير والاستيراد لمختلف البضائع والسلع التى تحتاجها الدول التى لها مؤانى تطل على البحار والخلجان ولها صلات تجارية عبر وسائل النقل التجارى الاسهل والاقل كلفة للملاحة البحرية بما يخدم التكامل الاقتصادى العالمى حيث أصبحت حركة النقل التجارى العالمية ضخمة بشكل مفرط بحكم الاختلاف في توزيع مصادر الثروات والاختلاف المكافئ في توزيع التركزات السكانية وتباين المناطق الصناعية اضافة إلى اختلاف معدلات النمو الاقتصادى بشكل عام بين الدول وتباين توجهاتها الاقتصادية.

4- استغلال البيئات البحرية اليوم بشكل رئيسى كقواعد عسكرية متقدمة للدول الكبرى بشكل عام والدول المتقدمة بشكل خاص للتواجد قرب اهدافها الاستراتيجية وكطلائع متقدمة للدفاع عن الاوطان عند تعرضها للمخاطر.

5- يتم استغلال شواطئ البحارو المسطحات المائية الاخرى كبيئ سياحية للراحة والاستجمام بشكل خاص والترفيه بشكل عام.

6- يتم استعمال مياه البحار في كثير من دول العالم الساحلية والقليلة المياه من أجل تكريرها وتحويلها إلى مياه عذبة عبر محطات التحلية لإستعمالها لشتئ الاغراض الحياتية المباشرة (كالشرب والاستعمالات اليومية) والاقتصادية كالزراعة والصناعة وخاصة في المناطق الجافة التى باتت تستنزف الكثير من كميات المياه.

7- كذلك صارت البحار اليوم مجالاً للفلاحة البحرية من خلال شيوع بعض انواع الزراعة البحرية الشبيهه لما يجرى فوق سطح الارض والمتمثلة بنقل مجموعة من الاسماك من جهات اخرى بقصد نموها وتكاثرها بشكل أفضل أو لعمل حدائق مرجانية وأسفنجية لتربية بعض الانواع من الاحياء الحيوانية والنباتية التى لاتنمو في البيئة البحرية ولذلك حدثت بعض النزاعات بين الدول التى تتبنى هذه المهمة لقطاعات واسعة من سكانها كما في الصين – وبعض الدول الاوروبية كالبرتغال وأسبانيا.

8- اضافة إلى كل المظاهر ومبررات استخدام البيئة البحرية وسواحلها من أجل منافع اقتصادية ولوجستية الإنسان فإن أستخدام أخر غاية السوء لهذه البيئة يتمثل بأنها أصبحت مجالاً لتصريف مياه الصرف الصحى والصناعى في كثير من البلدان اضافة إلى أنها صارت مستودعات للنفايات الارضية والنووية وتلك

التى لها أثار وخيمة على بيئة البحار والمحيطات المائية.

مظاهر الإساءة للبيئة البحرية والسواحل

إذا كانت المبررات أنفة الذكر حتمت وتحتم على الانسان اليوم ضرورة التعامل مع البيئ البحرية وسواحلها من أجل غذائه ومنافعه الواسعة فإن مظاهر الاساءة لهذه البيئ صار تأخذ اليوم صور خطيرة شتئ يمكن إجمالها بالآتى:-

أولاً/أخطار التلوث: والذى يشكل ابرز مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها من خلال الاخطار الجسيمة التى يسببها التلوث للبيئة البحرية والمتمثلة في:-

1- اخطار التلوث الكيميائى الذى بأت أخطر انواع التلوث من خلال التأثير (السام) لكثير من مركباته التى تتراكم وتتجمع في الماء دون أن تذوب فيه مثل – الزئبق – والرصاص – والكادمينوم إضافة إلى المواد الكيميائية العضوية كالبلاستيك- والبترول والتى لها مصادر مختلفة ترمى بها في البحار وسواحلها وتؤدى إلى تلف الثروة الغذائية (الحيوانية والنباتية).

2- اخطار التلوث بالمواد الكيميائية المشعة (التلوث النووى) من خلال التجارب الذرية والنووية التى تجرى بالقرب من البحار أو بعض الجزر المحيطة أو تلك التى تتسرب من المفاعلات النووية التى تقام بالقرب من الشواطئ او مناجم استخراج اليورانيوم.

3- اخطار التلوث بالمواد النفطية وهو من اكثر انواع الملوثات للبيئة البحرية الذى بدأ يصيبها بعد منتصف القرن الماضى حيث تطورت وسائل الحفر والتفتيت عن خام البترول الذى صار المصدر المهم للطاقة والصناعة رغم ما يسببه من تلوث عبر عمليات استخراجه وتصفيته او من خلال نقله بالطرق البحرية التى تسلكها الناقلات العملاقة والتى ترسوا على ارصفة طويلة بالقرب من السواحل فتسبب

تلوثها لذا بات هذا التلوث اكثر شيوعاً وخطراً إضافة إلى المصادر الأخرى لهذا التلوث من خلال الآتى [1]:

أ – تدفق زيت البترول اثناء عمليات التنقيب والحفر.

ب– حدوث انفجار في ابار النفط البحرية التى صارت مصدراً من مصادر الطاقة النفطية والتى بوشر بأستغلالها في بعض البحار والشواطئ الاقليمية من دول العالم.

جـ– تسرب زيت البترول من بعض الابار المجاورة للشواطئ.

ء– حدوث تأكل كيميائى في خطوط الانابيب الناقلة للبترول عبر البحار.

هـ– إلقاء الناقلات للمخلفات البترولية اثناء سيرها أو أصطدامها مع بعضها أو مع الشعب المرجانية لتكون الخسارة مزدوجة تلوثاً للبحر وتدميراً للشعب المرجانية.

و– تسرب البترول من مراكيب الصيد أو النقل أو الاساطيل البحرية سواء بسبب الحوادث أو الحروب.

ز– قيام بعض الناقلات يتفريغ وتنظيف زيوتها او محتويات صهاريجها دون معالجة لها لترمى في البحر والارصفة البحرية.

ومن خلال كل هذه المصادر فإن ألقاء أو تسرب البترول إلى البحار وهو اخف من مياهها سوف يجعله بقعة طافية من الزيوت الملوثة التى يكمن أن تنتشر بمرور الوقت او بفعل الامواج والرياح لتصل إلى مساحات واسعة فتحدث اضراراً

(1) السكرى، على على وأخرون "الثروات المعدنية بقاع البحر الاحمر" أصدار – دار الكتاب الحديثة – مصر، 2004ف، ص 143.

بالغة اهمها القضاء على الثروة الحياتية المائية واذا ماوصلت إلى الإنسان فإنها تسبب له مختلف الامراض اضافة إلى ما تحدثه من خللاً في التوازن الطبيعي لمياه البحار والمسطحات المائية.

4- اخطار التلوث بالنفايات غير العضوية (عن طريق المناجم) إذا تسهم المناجم بدور كبير في تلوث البيئة البحرية جراء ما تلقيه من المواد العضوية وغير العضوية والتى غالباً ما تكون على شكل مركبات معدنية ثقيلة تصل إلى بيئة البحار وسواحلها بشكل مباشر وغير مباشر لتبقى في مياه البحر فترة طويلة فيتفاعل بعضها مع الاحماض فيتكون مركبات لا تبقى علي سطح البحر وإنما تغوص إلي الأسفل وفي كلت الحالتين فإن ضررها واقع علي الأحياء المائية.

5 – أخطاء التلوث بالنقابات العضوية: المتمثلة بفضلات الإنسان وبقايا الأطعمة التي تذهب عبر مجاري الصرف الصحي لتصل إلي عرض البحار وسواحلها كما وتشمل أيضاً المواد البلاستيكية وفوارغ العلب والمواد البترولية السائلة والصلبة التي إذا ما وصلت إلي البحر وانتشرت على صفحاته الواسعة شكلت طبقة عازلة لضوء الشمس والهواء عن الوسط الحياتي في البحر والقريب من السطح وقد تصل أخطارها إلي الإنسان فيصاب بأضرارها الملوثة.

6- اخطار التلوث بمياه الصرف الصحى الصناعى:- التى تصل إلى البحار وهى محملة بمخلفات صناعية سامة مثل المعادن الثقيلة كالزئبق والكادمينوم والكروم والرصاص والفسفور وغيرها اضافة إلى الاحماض ومركباتها (كحامض الكبريتيك –والنيتريك – والكرومونيك) التى تتراكم على سطح البحر أولاً ثم تغوص لاحقاً فتسبب قتل الثروة الحيوانية والنباتية وهى مصدر مهم للتغذية البشرية إضافة إلى تلوث مياه البحر نفسها كما أسلفنا.

7- اخطار التلوث بمياه الصرف الزراعى ومياه جريان الامطار حيث تحتوى هذه المياه على متبقيات ومركبات المبيدات السامة وكذلك متبقات الاسمدة فتؤدى إلى الاخلال بالتوازن البيئ لمياه البحار وعدم قدرتها على أن تكون وسطاً ملائماً لمعيشة الكائنات الحية (الحيوانية والنباتية) إضافة إلى أشاعتها فرصاً لتكاثر النباتات البحرية الدقيقة السامة فيصبح تأثير هذه المياه خطراً مزدوجاً على البيئة البحرية، هذا بالإضافة إلى أنواع أخرى من ملوثات البحار والسواحل التى يضيق الوقت بحصرها.

ثانياً / ومن مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها ذلك الجوبان الكبير للأساطيل العسكرية البحرية التى باتت تشغل فضاءات كبيرة من المسطحات المائية وبالأخص البحرية فتسبب دماراً للثروة السمكية بشكل خاص والحيولنية بشكل عام إضافة إلى أخطار التلوث وتعكير مياه البحار بسبب مصادر الطاقة لمحركات هذه الاساطيل من بترول – وطاقة نووية، وما ترميه من فضلات وتطلقه من أبخرة سامة وغازات ضارة عبر المناورات العسكرية التى تقوم بها والتى تصيب بعضها مياه الاستخدام البشرى وكذلك الحمولات الغذائية والتجارية التى تنتقلها الاساطيل البحرية التجارية نفسها.

ثالثاً / ومن مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها ممارسة الانشطة الترفيهية بشكل سيئ التى صارت ترمى بفضلاتها على سواحل البحار بشكل مباشر من خلال رمى فضلات الاطعمة والعلب المعدنية الفارغة أو من خلال أقامة المنتجعات السياحية المؤقتة والمسئية لجمالية السواحل ومياه البحار.

رابعاً / كذلك يمكن أن يشكل النشاط التجارى الخاص بصيد الأسماك وباقى مكونات الثروة الحيوانية المفرط شكلاً من أشكال الإساءة للبيئة البحرية من خلال التسبب في الاخلال للتوازن الدقيق للبيئة البحرية جراء نقص مكوناتها

الحياتية ناهيك عما تنقله أساطيل الصيد نفسها من ضرر على البيئة البحرية وسواحلها مما جعل كثير من الأسماك والمحاريات(الحيوانية الصدفية)تهرب إلى بيئى غير السواحل والبحار لتضع فيها بيضها وبشكل غير ملائم مما يؤدى إلى هدر هذه القيمة الغذائية والبيئية.

خامساً / كذلك صارت بعض البيئ المائية وبسبب الإستخدام الخاطئ للمصادر المائية مرتعاً لكثير من الفيروسات والميكروبات المسببة لإمراض إلتهاب الكبد والملاريا والكوليرا التى يمكن أن تنتقل إلى الإنسان فتصيبه.

الإدارة والتخطيط البيئى للحفاظ على بيئة السواحل والبحار

أمام كل ذلك الحشد الكبير من صور الإساءة للبيئة البحرية وسواحلها مقابل كل تلك المنافع والتسهيلات التى تقدمها البيئة البحرية وسواحلها عبر مبررات إستخدامها والمنافع المرجوة منها إجلاء وعاجلاً صار لزاماً التدخل من أجل الحفاظ على هذه البيئة الحساسة والتى لها دور كبير في حياة البشرية.

وهنا يمكن تقسيم عناصر هذا التدخل بين – الإدارة ومعالجة مشاكل البيئة البحرية وسواحلها وبين إعتماد أساليب التخطيط البيئى للمحافظة على تلك البيئة لقاء ما تعطيه من إستعمال حيوى ومستقبلاً وأعداً للبشرية من قوتها وآمنها وحركتها وأنشطتها.

أولاً :–الإدارة والتصدى لمظاهر الإساءة للبيئة البحرية :

تتجلى المعالجات وسبل التصدى لمظاهر الإساءة في التعامل مع البيئة البحرية والسواحل من خلال جملة الإجراءات الإدارية التى تعالج التعامل المسئ والمفرط لهذه البيئة والتى يمكن تلخيصها بالآتى:

1– قيام الدول المطلة على البحار والتى لها جبهات ساحلية طويلة من خلق هيئات

ومنظمات بيئية عبر هيكلها الإدارى العام (كوزارة البيئة) لتتولى إدارة البيئة البحرية بشكل خاص والبيئة بشكل عام – وتتولى عقد وتوقيع الإتفاقيات الدولية والمحلية والمشاركة في مشاريع الحفاظ على البيئة البحرية محلياً وعالمياً.

2– نشر الوعى البيئى حول أهمية البيئة البحرية والسواحل وكيفية التعامل السليم معها والتحذير من مخاطر الإساءة إليها من خلال إظهار فوائد البيئة البحرية والثمار التى يمكن أن تجنى منها لصالح الشعوب في البلدان الساحلية والعكس من ذلك إظهار المخاطر البيئية جراء الإساءة في التعامل معها حتى لو أستلزام الأمر إنشاء معاهد متخصصة ومدارس لعلوم البحار وشئونها البيئية وإصدار المجلات والنشريات الخاصة بالثقافة البيئية.

3– خلق أجهزة محلية تحسن التعامل مع الكوارث والمشاكل البيئية البحرية حال وقوعها يتم تدريبها على كيفية التصدى لمثل هذه المشاكل في مراكز التدريب العالمية التى لها باع طويل في معالجة هذه المشاكل وتسليحها بالإجراءات والسبل المادية والعلمية والقانونية للتصدى لمشاكل التلوث البحرى ومظاهر الإساءة للبيئة البحرية.

4– إعتماد الأساليب العلمية والمعالجات الفنية للتصدى لحوادث تلوث البيئة البحرية بإعتبارها أخطر مظاهر الإإساءة للبيئة البحرية ويقع في هذا الجانب:

- **إعتماد الطرق الميكانيكة والمتمثلة في:**

أ – أستخدام الحواجز الطافية لتسييج البقع الزيتية والحيلولة دون إنتشارها.

ب– إستعمال المواد الماصة التى تعرقل حركة البقع الزيتية.

ج – إستعمال الكاشطات التى تقوم بكشط البقع الزيتية وتجميعها ثم سحبها.

ء- إستخدام إجهزة الحزام الناقل عبر طبقة النفط حيث يلتصق بها ثم يزيلها.

◆ **أعتماد الطرق الكيمياوئية** التى من شأنها تسهيل عملية تبديد البقع النفطية أو تلك المواد التى تعمل على تحويل البقع النفطية إلى مواد جلاتينية يمكن تجميعها والتخلص منه (طريقة التنقية الذاتية).

◆ **إعتماد الطرق البيولوجية** التى يمكنها أن تقوم بعملية التحليل البيولوجى إعتماداً على توفر جملة من العوامل الذاتية للبقع الزيتية وعوامل المناخ وطبيعة التواجد الحياتى المتمثل في:

أ- وجود كمية مناسبة من الإكسجين الذائب في الماء الذى بزيادته يزداد معدل التحلل.

ب- وفرة الكائنات الحية الدقيقة التى يمكنها أن تقوم بعملية التحليل البيولوجى في البيئة البحرية.

ج- درجة الحرارة المناسبة حيث كلما كانت المياه دافئة كلما كانت عملية التحليل تتم بشكل صحيح ونافع في ظل الحالة الطبيعية للمواد النفطية التى إذا ما كانت قليلة التركز أمكن معالجتها بالتحليل.

5- إلزام الدوائرة السياحية وشئوون المرافق والإسكان بوجوب أخذ موافقة دوائر البيئة البحرية عند نتفيذ المشاريع السياحية والمنتجعات المطلة على سواحل البحار لأخذ شروط وقوانين تنفيذ تلك المشاريع وأساليب التعامل مع البيئة الساحلية والحفاظ عليه والتعاون المشترك لتشيط هذا القطاع دون الإخلال بسلامة البيئة البحرية والنهرية وسواحلها ويدخل هذا الإجراء ضمن المهام الإدارية والتخطيطية لحماية البيئة البحرية.

ثانياً / التخطيط لحماية البيئة البحرية وسواحلها :

إذا كانت عملية إدارة المشاكل البيئية بشكل عام تتجلى عبر فعاليات المعالجة وإجراءات الحد من المشاكل القائمة أو التصدى لها ما أمكن فإن العمل التخطيطى البيئى يتجسد في وضع الحلول المستقبلية لمثل هذه المشاكل والحيلولة دون وقوعها من خلال وضع المسارات الأفضل للتعامل مع العناصر البيئية المتاحة أو ترشيد التعامل معها أخذ ا بالحسبان كل مظاهر التعامل المسئ ومبديا الوجه الإيجابى لهذا التعامل.

وفي مجال التخطيط لحماية البيئة البحرية والسواحل يقدم التخطيط البيئى تلك السبل الناجعة من أجل أفضل تعامل مع البيئة البحرية بل وتنشيط معطياتها من خلال:

1- السعى لعقد اتفاقيات عالمية ومحلية لحماية البيئة البحرية والسواحل (وخاصة بالنسبة للدول الساحلية) والمشاركة في توقيع أية اتفاقية بهذا الشأن لجعل البحر - بحر سلام ناقلاً لرسلات الخبر بدل اساطيل الحرب والدمار، وحث الاجهزة المختصة والهيئات الحكومية بأقرار جميع بنود الاتفاقيات والمعاهدات والبروتوكولات العالمية الخاصة لحماية البيئة البحرية والسواحل النافذة والمتمثلة في:-

أ- بروتوكول حماية البحار من التلوث البحرى بالنفط والمواد الضارة الاخرى.

ب- بروتوكول حماية البحار من التلوث عبر المصادر البرية.

ج- بروتوكول حماية البحار من التلوث الناجم من أستكشاف وأستغلال الجرف القارى وقاع البحر وتربته التحتية.

د- بروتوكول حماية البحار من التلوث الناجم من نقل النفايات الخطرة والتخليص منها عبر الحدود.

هـ- بروتوكول حماية المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع الحيوى.

- ولعل أتفاقية حماية البحر المتوسط من التلوث والبتروكولات التابعة لها هى واحدة من تلك الاتفاقيات التى وقعتها كثير من الدول العربية ومنها مصر- والسودان - وليبيا ومعظم دول الشمال الافريقى العربى اضافة إلى دول ساحل البحر الابيض الاوروبية.

- ومثل ذلك اتفاقية برشلونة والبروتوكولات التابعة لها التي وقعت في عام 1977 ف وقبلها الإتفاقي المبرمة في لندن عام 1954 ف والخاصة بمنع تلوث البحار والتى وقعتها مصر أيضاً عن الدول العربية وجميع التعديلات التى طرأت عليها عام 1962 - 1969 - 1971 ف حيث تمنع هذه الاتفاقية الناقلات من تفريغ وتصريف البترول والمواد الضارة الاخرى من البيئة البحرية وقد حدد لها نظام للرصد والمراقبة يتولى مراقبة تفريغ البترول ويلزم استخدام المعدات لفصل المياه المخلوطة بالبترول قبل أن يتم التفريغ وأن تبتعد السفن أثناء التفريغ عن أقرب شاطئ بمسافة أثنى عشر ميلاً بحرياً على الاقل وصولاً.

- ثم كانت إتفاقية جدة عام 1983 ف والخاصة بحماية بيئة البحر الاحمروخليج عدن بعد أن تزايد تصريف النفايات المساحة والبترولية من مياه هذا البحر والذى كاد أن يهدد الموارد البحرية بالفناء وتخلل التوازن الايكولوجى لبيئة البحر الاحمر وقد وسعت هذه الاتفاقية لتشمل خليج العقبة والسويس والقناة وقد أمنت مصر عبر هاتين الاتفاقتين أفضل ضمان لبيئة البحر المحيط بها (الاحمر - والابيض وقناة السويس وخليجها) وربما كانت ليبيا من كثير الدول العربية الموقعة لمثل هذه البتروكولات التى تجاوزت المائتين.

2- تبادل المعلومات حول الملوثات وطرق معرفتها ومقاومتها ومعالجتها من خلال إقامة منظومة متكاملة حول جميع مظاهر الاساءة للبيئة البحرية وسواحلها وبالأخص حول مسببات التلوث للبحار ومعرفة وتتبع خطوط سير الناقلات البحرية وأساطيل الصيد والنقل التجاري.

3- وضع نظام مراقبة متكامل لرصد ومراقبة عمليات التفريغ والشحن للسفن التى يجب أن تجرى على مسافات محددة قانوناً ومثل ذلك لمسارات الأساطيل وقوارب الصيد والتصدى بقوة الناقلات النفط التى ترمى بمياه الصابورة.

4- ترشيد عمليات الصيد ومقاومة الصيد البحرى الجائر ووضع أتفاقيات حول كيفية ومستوى الممارسات للصيد والزراعة البحرية.

5- اقامة المحميات البحرية لحماية الانواع البحرية من الانقراض وجعلها عاملاً الاحلال التوازن البحرى بدلاً من الاخلال به.

6- القيام يتقييم الاثار البيئة للمشاريع التى يمكن أن تحسن البيئة البحرية مباشرة كتلك التى تقام في عباب البحار أو سواحلها (كمشاريع التنقيب عن النفط ومد أنابيبها وأضافة مشاريع الإنفاق ومثلها المشاريع التى تقام على البحر ويمكن تصل تصاريفها إلى البحار سواء عند دراسة الجدوى أوبشكل دورى بعد أقامة تلك المشاريع بحيث لا يجرى انتاجها على حساب البيئة البرية أو البحرية.

7- معالجة مياه الصرف الصناعى والزراعى من خلال الحد النهائى لتصريفها إلى البيئة البحرية وسواحلها ألا بعد أجراء والمعالجات البايولوجية والكيميائية لها وفى نطاقٍ ضيق أذ أن أستعمالاتها بعد المعالجة في البر أفضل في توجيهها إلى البحر أو السواحل.

8- وضع القوانين المرشدة لإقامة المنشأت والمرافق الترفيهية والسياحية والحد من أجراء أى نشاط يكون من شأنه المسار بخط الشاطئ أو اجراء تعديلات على مساره الطبيعى ووضع ضوابط ومعالجات للتخلص من النفايات الصلبة التى يمكن أن ترمى على الشواطئ.



2

الباب الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة والحد من ظاهرة التلوث البيئي



الباب الثاني

التخطيط البيئي لمعالجة والحد من ظاهرة التلوث البيئي

مقدمة حول مشكلة التلوث البيئي *Def: of pollution*

يعرف التلوث البيئي بأنه: التحول السلبي المؤدي الى تغيير خصائص العناصر البيئية وتركيزها من محيطها لتصبح ضارة بالانسان والكائنات الحية وغير الحية[1]

كذلك يمكن تعريف التلوث بانه: عملية الاختلال في التوازن الطبيعي للنظام البيئي ومكوناته الحية وغير الحية.

بعبارة اخرى يمكن تعريف التلوث على انه: التغير الكمي والكيفي من مكونات البيئة الحية وغير الحية الذي عنده لاتقدر الانظمة البيئية من أستيعابه دون ان يختل توازنها[2]

هنا وربما يكون التعريف الاول الاكثر أهمية لنا والاقرب كونه يجعل من التلوث مصدر للتأثير البيئي الضار على صحة الانسان وهكذا وانطلاقاً من هذا التعريف وحيث أن الهواء والماء والتربة تشكل العناصر البيئية الاساسية فإن التلوث يعني:- تغير خصائص هذه العناصر بما يؤثر سلباً على الكائنات الحية ومن بينها الانسان وغير الحية كالمركبات والعناصر العضوية باعتبارها البيئة الفيزيائية التي

---

(1) فاضل حسن احمد (هندسة البيئة) منشورات جامعة عمر المختار – ليبيا – 1996 ص23

(2) راتب السعود (الانسان والبيئة) منشورات دار الحامد للنشر والتوزيع – الاردن عمان 2004 ص52

تمارس الكائنات الحية نشاطها فيها حيث ان تغير خصائص هذه العناصر يمثل أصلاً اخلالاً في التوازن الطبيعي للنظام البيئي ومكوناته الحية وغير الحية التي يجب ان تكون في حالة مستمرة من التفاعل فيما بينها حفاظاً على الدورة الحيوية للكون بشكل متوازن ومتكامل لولا تلك الفعاليات المسيئة لهذا التوازن المتمثلة ((بالتلوث)) والامعان في استغلال الموارد البيئية وغير الرشيد.

واذا كنا قد تناولنا اثر تلك الاساءة المفرطة على الموارد الطبيعية كالارض – والماء – والهواء – غير ظواهر التصحر والكثبان الرملية وتدهور الاراضي الزراعية وصولاً الى التشويهات الجمالية للبيئة من خلال السلوكيات الخاطئة لتعامل الانسان في استغلال تلك الموارد – وما ينتج عنها من مشاكل انعكست على الانسان نفسه. فأننا نقف في هذا الباب على صور اخرى من الاساءة لهذه الموارد من خلال ظاهرة التلوث التي هي اخطر المظاهر اخلالاً أو هدماً للنظام البيئي التي باتت تسيطر على قضايا البيئة حتى غدت من مشكلة البيئة الرئيسية الى الحد الذي صار في ذهن الكثير من الناس بأن مشكلة التلوث هي المشكلة الوحيدة للبيئة حيث أن هذه المشكلة ومظاهرها باتت واضحة للعيان وان خطورتها تكاد تتعدى المشاكل الاخرى حتى ولو كانت تلك المشاكل بعظم استنزاف الموارد الطبيعية والانفجار السكاني الذي بات وجوده يفوق موارد البيئة ومن كل ذلك يقف الانسان ونشاطاته في طليعة المسببين لها وخاصة من مشكلة التلوث التي كان ولايزال المسبب الرئيس لها. ولذلك سوف نتناول هذه المشكلة وكيفية التصدي لها ليس على اساس تصنيفها حسب نشأتها (كملوثات طبيعية – ومستحدثة) وليس على اساس طبيعتها كملوثات – بايولوجية – وكيمائية – وفيزيائية – وانما على اساس نوعية الملوثات من حيث كونها مادية – وغير مادية هذا من جهة – ومن جهة اخرى كيفية تلوث كل مورد من الموارد البيئية الاساسية (الهواء – والارض –والماء) بهذه الملوثات واذ كنا سنأتي على ذكرها سريعاً في مادة التخطيط البيئي – فلانها مجال تناولها

مغطى عبر مفردات عديدة وكذلك من اجل الدخول مباشرة من الاساليب والتقنيات ووسائل التخطيط والادارة البيئية للحد من تلك المظاهر ذلك ان التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث بأنواعها يبدأ بالدراسة التقيمية للاشارة السلبية التي تحدثها انواع الملوثات على النظام البيئي ومن ثم اقتراح الاساليب والادوات للسيطرة على أو تقليل أو الحد من المردودات السلبية لهذه التأثيرات وصولاً الى هندسة البيئة التي تهتم بأبتكار وتطوير اجهزة ومعدات السيطرة على الاثار السلبية للتلوث.

التلوث وطبيعة الملوثات وانواعها

Pollution & The natur of Pollutants

بالرجوع الى التعريف العلمي لظاهرة التلوث الذي يرى بأن التلوث يمثل كل تغير كمي وكيفي من مكونات البيئة الحية وغير الحية الذي يجعل الانظمة البيئية غير قادرة على استيعاب تاثيراته دون أن يختل أتزانها. فأن مثل هذا التغيير لايقتصر على ما يفعله الانسان من تغيرات كمية ونوعية على مكونات البيئة حيث لايحدث هذا التغيير بمجرد طرح الانسان للنفايات (مادة أو طاقة) الناتجة من مختلف انشطته والتي تؤدي الى نتائج ضارة ومؤذية وانما هناك ملوثات اخرى طبيعية لايتدخل الانسان في طرحها كالغازات والاتربة التي تقذفها البراكين والعواصف وملوثات تشمل بحبوب اللقاح وجراثيم الكائنات المريضة بل الماء نفسه أذا ما أضيف بكميات كبيرة تعمل على طرد الهواء الموجود في التربة الضروري لتركيب التربة والانبات فيها مخلفاً ما يعرف (بالتفدق) الذي هو احد انواع التلوث وكذلك الاملاح عندما تتراكم من الارض الزراعية بسبب قصور نظام التصريف تصبح عنصراً ملوثاً لها كذلك فأن النفط الذي هو مورد طبيعي واحد المكونات البيئية يصبح ملوثاً أذا ما تسرب الى مياه البحار وهكذا فأن وجود هذه الملوثات يجعلنا قادرين على تمييز نوعين منها حسب نشأتها هي:

1- الملوثات الطبيعية: وهي الملوثات المتأتية من مكونات البيئة نفسها ولادخل للانسان من حدوثها. كالاتربة والغازات التي تقذفها البراكين والعواصف بالدرجة الاولى وانتشار حبوب اللقاح والجراثيم من الكائنات الحية المريضة وانتشار أكاسيد النتروجين في الهواء المحرر جراء التفريغ الكهربائي.

2- الملوثات المستحدثة: وهي الملوثات التي يتسبب الانسان في احداثها جراء الابتكارات والتقنيات الصناعية ووسائل المواصلات وما يطرحه الانسان من نفايات لمجمل انشطته من مواضع استقراره وعمله والاخطر من كل ذلك التفجيرات النووية واسلحة الدمار الشامل.

أما اذا نظرنا الى الملوثات من حيث طبيعتها فيمكن تمييز ثلاثة انواع من الملوثات[1]

1- الملوثات الفيزيائية: وتشمل الاشعاعات بانواعها والتلوث الحراري[*] والتلوث الضجيجي (التلوث السمعي أو الضوضائي).

2- الملوثات الكيمائية: المتمثلة بانواع الغازات المتصاعدة من المصانع وعوادم السيارات والمنبعثة من البراكين أضافة الى ملوثات المبيدات الحشرية والاسمدة الكيماوية.

3- الملوثات البايولوجية: المتمثلة في الاحياء التي تسبب الامراض للانسان والحيوان وحتى النبات.

---

(1) راتب السعود ، مصدر سابق ص 53-55

(*) يحدث التلوث الحراري عند تفريغ كميات كبيرة من المياه الساخنة في محطات توليد الطاقة.

أن هذه الملوثات سواء كانت طبيعية أو مستحدثة, فيزيائية كانت أم كيمائية أم بايولوجية تعمل بحدود مقبولة أو خطرة أو قاتلة على تغيرات نوعية أو كمية في مكونات البيئة الحية وغير الحية عندها لاتستطيع الانظمة البيئية من أستيعاب تلك الحدود خاصة اذا كانت خطرة أو قاتلة(*) دون أن يختل توازنها وفي ذلك خطر على هذه المكونات

أنواع التلوث واقسامه

ان تناول انواع التلوث واقسامه يأتي من أجل تسهيل دراسة هذه الانواع وتحديد السبل الكفيلة لمعالجة ما حدث منها أو التخطيط لتلافي حدوثها وكل هذا يقع في أطار التخطيط البيئي لهذه المشكلة التي تشكل المشكلة الرئيسية للبيئة بوصفها الاطار الذي يعيش فيه الانسان ويمارس نشاطاته المختلفة حيث يشمل هذا الاطار من التربة والماء والهواء وما يحتويه من كائنات حية ومكونات جمادية أضافة الى ما قيضه الله عز وجل للانسان من سماء تزدان بالكواكب والنجوم وأولها الشمس مصدر الطاقة واخيرها وليس آخرها مظاهر الطقس والمناخ وبينها كل مصادر الثروة المادية وغير المادية التي يستمد الانسان منها قوته واسباب نموه المادي

(*) هناك ثلاثة درجات أو حدود للتلوث هي:

أ- التلوث المقبول: وهي درجة محدودة من درجات التلوث لايصاحبها على الاغلب اية اخطار واضحة على مظاهر الحياة على سطح الارض فهي درجة معقولة لاتتعدى كونها ظاهرة بيئية وليست مشكلة.

ب- التلوث الخطر: وهي الدرجة التي يتجاوز فيها التلوث الخط الآمن ليصبح مشكلة وليس ظاهرة.

ج- التلوث القاتل: وهو أخطر درجات التلوث حيث تتعدى فيه الملوثات الحد الخطر لتصل الى الحد القاتل أو المدمر للحياة البشرية ومظاهر الحياة الاخرى على سطح الارض..

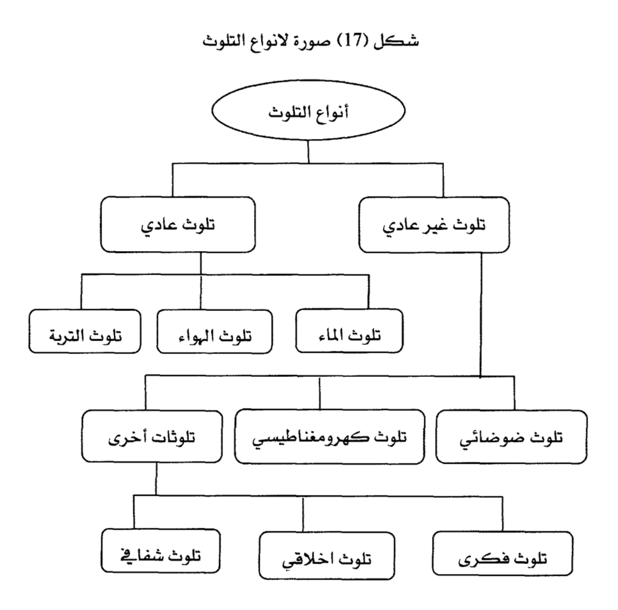
والفكري والاخلاقي والاجتماعي والروحي هذه المصادر التي ينبغي على الانسان أن يحكم عقله من اجل تعظيم فوائده من هذه المكونات والعناصر نحو النجاح المنشود الذي استخلفه الله عليه والحيلولة دون حدوث ما يغير صفو حياته أو يقضي عليها ولكن في الوقت الذي جعل الله بيئة الكون مليئة بالعناصر والمكونات والمخلوقات التي أوجدها لخدمة الانسان ذاته أضافة الى أن الانسان احد مكوناته الا أنه وللاسف اصبحت البيئة في حالة من الضعف بفعل الانسان نفسه بل وخطر عليه جراء تدخله السافر في انظمة البيئة محدثاً خللاً كبيراً في توازنها الطبيعي حيث فات الانسان انه عنصرمكمل لعناصر البيئة وانه وبدون التعامل معها وفق انظمتها وقوانينها فأن الضرر لن يصيبها وحدها بل سيلاحقه حتماً. ولعل ملامح التعامل غير العقلاني للانسان مع البيئة قد بدت من خلال ظهور مشكلات البيئة التي يقف التلوث في مقدمتها بكل أشكاله وصوره التي يمكن جعلها على نوعين أو قسمين هي:

أولاً/ التلوث المادي: الذي يشمل تلوث الهواء والماء والتربة , وكذلك تلوث الغذاء والدواء.

ثانياً / التلوث غير المادي: ويشمل التلوث الاشعاعي والكهرومغناطيسي والتلوث الضوضائي (السمعي).

ونحاول هنا اعطاء استعراض سريع لهذه الانواع من التلوث التي يوضحها الشكل (17) ومصادرها ومن ثم أعطاء المعالجات لأنواع التلوث ضمن اطار التخطيط البيئي لهذه المشكلة.

شكل (17) صورة لانواع التلوث



الفصل السادس

مشكلة التلوث المادي *Physical Pollution*

يعرف التلوث المادي بانه ذلك النوع من التلوث الذي يصيب احد عناصر البيئة الرئيسية (الهواء – والماء – والتربة) وتكون آثاره مباشرة على الانسان وملموسة ولذلك سيتم التطرق لهذه الانواع وفق الاتي:

تلوث الهواء *Air Pollution*

يُعرف أو يحصل تلوث الهواء جراء وجود أي مواد صلبة أو سائلة أو غازية بكميات تؤدي الى أضرار فسيولوجية وأقتصادية للانسان والبيئة التي يعيش عليها (حيوية وغير حيوية).

أذ كما نعلم فأن الهواء الذي هو مخلوط غازي يملئ جو الارض يمثل عنصراً أساسياً من عناصر الحياة للانسان والحيوان والنبات التي لايستطيع العيش بدونه وقد احتفظ الهواء ومنذ الازل وعبر كل العصور بتركيبة ثابتة تقدر فيها نسبة النتروجين 78٪ والاوكسجين 21٪ ونسبة 1٪ لباقي الغازات من أركون وثاني أوكسيد الكربون وبخار الماء وغازات خاملة أخرى وأن وجود الاوكسجين بنسبة خُمس هذه المكونات كافٍ لتنفس الكائنات الحية ومنها الانسان حيث يدخل هذا العنصر في تكوين الخلايا الحية بنسبة تعادل ربع مجموع الذرات الداخلة في تركيبها ولذلك تقدر حاجة الانسان يومياً ب (1500) لتر هواء أي ما يوازي (16) كيلو غرام[1] من اجل الحصول على هذه النسبة من الاوكسجين وبقية العناصر

---

(1) راتب السعود، الانسان والبيئة، مصدرسابق ص 58

الضرورية لبناء تركيبه الحيوي. وعلى الرغم من دخول الهواء بسلسلة من الدورات الطبيعية التي تجري في البيئة مع ذلك ليستم تركيبه ولم يتناقص اذا تشاء القدرة. الربانية أن يقوم النبات بتعويض الفاقد من الاوكسجين خلال عملية التركيب الضوئي بما في ذلك النباتات المائية التي تقوم بهذه العملية لتمد المياه بالاوكسجين الذي يذوب في الماء لكي تتنفسه الكائنات البحرية. ولكن الانسان جاء ليفسد هذه الموازين الربانية لتركيب الهواءعندما طغى بالعمران على المساحات الخضراء التي تمد الهواء بالاوكسجين بل وراحت مصانعه تلقي بكميات هائلة من الادخنة في السماء لتلوث هذا العنصر المهم لديمومة الحياة ناهيك عن ثمن التكنولوجيا المعاصرة وما تسببه من تلوث يؤدي الى الاخلال في تركيبة الهواء وتحوله الى خليط من الابخرة والغازات الضارة بالانسان والحيوان والنبات والعناصر البيئية الاخرى بما في ذلك غير الحية وعلى الرغم من أن الهواء لم يسلم من التلوث على مر العصور بدخول مواد غريبة عليه كالغازات والابخرة الى كانت تتصاعد من فوهات الراكين وحرائق الغابات وحركة الكثبان الرملية ألا ان ذلك لم يكن بالكم المؤذي حيث كان بوسع الانسان أن يتفاده ويستحمله. ولكن من عصر الثورة الصناعية الذي شهد تطور وسائل النقل والمواصلات اضافة الى الانشطارات في توقيع المعامل الصناعية المعتمدة جمميعها على البترول صارت ظاهرة تلوث الهواء لاتطاق خاصة وأن هذا العنصر يرافقه زيادة سكانية متنامية الى حد الاشكال المتمثل في الانفجار السكاني الحالي.وأذا ما حاولنا اللجوء الى الارقام عن حجم الملوثات في الهواء فسوف يفزع المرء من ضخامة التلوث وتجاوز الحدود المسموح بها علماً بأن تلوث الهواء من أسوء الملوثات للبيئة لتزداد خطورة هذا التلوث مع أزدياد عدد السكان. وبقراءة سريعة لمصادر تلوث الهواء نستطيع ادراك خطورة واضرار تلوث الهواء المتأتية من:

1- وسائط النقل ك بكافة انواعها البرية والجوية والبحرية والتي تعد اكبر مصادر التلوث على الاطلاق واخطرها بعد التلوث الاشعاعي والغازي جراء ما تنتجه هذه الوسائط من غازات خطيرة عبر عوادمها ومخلفاتها الزيتية وقطع الغيار المستهلكة.

2- الصناعة: بكافة انواعها وأصنافها جراء ما تقذفه من غازات ومخلفات اذ يعتمد أغلبها على الوقود اللاحفوري النفط والفحم والنار الطبيعي – كمصادر طبيعية للطاقة) الذي يرمى عند احتراقه الغازات والجسيمات التي تعمل بتراكمها على تغيير التركيب الطبيعي للهواء فيصبح مصدراً لكثير من الاذى والضرر على الكائنات الحية وغير الحية.

3- الزراعة: التي صارت تستخدم كثير من الاسمدة والمخصبات الزراعية (غير العضوية) والمبيدات الحشرية والفطرية والعشبية لزيادة الانتاج التي قد تنتقل بفعل الرياح الى مسافات تصل إلى الإنسان إضافة الى تلوثها للتربة.

4- الاشعاعات النووية: التي تنبعث جراء استخدام بعض المعادن المشعة في مجال توليد الطاقة أو من صناعة الاسلحة النووية واستخدامها الذي بات مألوفاً من حروب العصر أو عند اجراء التفجيرات التجريبية وأذا كانت عملية استخدام القنابل الذرية في الحرب العالمية الثانية لضرب مدينتي ناكازاكي وهيروشيما قد غابت عن اذهان الجيل المعاصر فأن ضرب العراق بهذه الاسلحة خير دليل على الدمار الذي سببه استخدام هذه الاسلحة ومقدار مساهمتها في تلوث الهواء.

5- الاسلحة الكيماوية والبايولوجية: التي وقفت جنباً الى جنب مع الاسلحة البايولوجية والنووية في تدمير بيئة الانسان الهوائية وتربته التي يعيش عليها جراء نشر هذه الاسلحة للجراثيم والميكروبات – والفيروسات التي تنتقل من الهواء لتفتك بالانسان والحيوان والنبات.

6- النفايات الصلبة: المتمثلة في النفايات المنزلية والمخلفات الصناعية وطلاءات المعادن ومخلفات الاطارات والمختبرات العلمية والمستشفيات عندما تترك هذه المخلفات عرضة للتفاعل مع أشعة الشمس والرطوبة ليتنفس منها الغازات السامة أو المؤذية.

7- البراكين والحرائق: التي تقذف الغازات وبكميات هائلة الى الهواء أضافة الى الرماد والغبار والادخنة فتغير تركيبه حتى لايعد صالح للتنفس أو العيش فيه وأذا كانت هذه أهم الملوثات الهوائية فهناك أنواع اخرى من المسببات للتلوث منها مواقد التدفئة والانشطة المنزلية وأعمال البناء والانشاءات – والتدخين أضافة الى مايسببه المناخ وتقلبات الطقس من عوامل ملوثة للبيئة الهوائية.

أما أهم الملوثات الناتجة من المسببات أعلاه فهي:

1- أكاسيد الكبريت Sox: التي تشترك المصادر الطبيعية فس أطلاقه كالبراكين وتحلل النباتات من التربة اما المصادر الصناعية فأن اهمها محطات توليد الكهرباء ومحطات تكرير البيرول ومصانع الورق واحتراق الفحم الحجري والزيوت الثقيلة حيث يلتصق غاز ثاني أوكسيد الكبريت بجزيئات الفحم والادخنة التي تنتشر في السماء وتدخل الرئة أثناء عملية التنفس ليتلف الغشاء الداخلي لها وخلق حالات الربو ——— ألخ أضافة الى كون هذا المركب أحد العوامل المسببة للامطار الحامضية Acid Rain الذي يكون تركيز ايون الهيدروجين فيها أكثر من تركيزه في الماء وتعمل متفاعلة مع بخار الماء على تكوين حامض الكبريتيك الضار للكائنات الحية وغير الحية وللامطار الحامضية مخاطر جمة(*) على صحة الكائنات الحية وأولها الانسان.

(*) يمكن مراجعتها في كتاب راتب السعود ،مصدر سابق ، ص76

2- أكاسيد النتروجين Nox: التي تعتبر من الغازات المهيجة والسامة للانسان لانها مصدر تكوين حامض النتريك القاتل للانسان وتكوين الغيوم السوداء في المدن الصناعية.

3- أكاسيد الكربون Cox: وأولها غاز ثاني أوكسيد الكربون الذي كان أحد مكونات الهواء الطبيعية إلا أن زيادة كمياته من العمليات الطبيعية من البيئة ومن ازدحامات المدن وغازات عوادم السيارات فيها ساهمت في خلق شتى الأمراض للإنسان جراء تفاعل غاز أول أوكسيد الكربون Co مع الدم فيمنع وصوله إلى الجسم بالكميات الكافية وغيرها من الأضرار.

4- أكاسيد ومركبات أخرى: مثل كبريتيد الهيدروجين H_2S ومركبات الكلور، ومركبات الرصاص التي تتميز بخطورتها القاتلة للإنسان وباقي الكائنات الحية.

5- تلوث الهواء بالضيخان والغبار: حيث الأول ينتج من عوادم السيارات ووسائط النقل ولذلك ينتشر في المدن الصناعية الكبرى. أما الغبار فمصدره البراكين والعواصف الترابية وانتشار حبوب اللقاح والنشاره ومداخن المصانع والعواصف الترابية، ومن معامل المواد الإنسانية التي تسبب أضراراً كبيرة على النباتات والمساحات الخضراء بعد الإنسان نفسه.

أما أهم مضار التلوث الهوائي فهي:

1) التأثير على صحة الإنسان وباقي الكائنات الحية.

2) الإخلال بطبقة الأوزون.

3) التسبب في الأمطار الحامضية.

4) التسبب في ظاهرة الضبخان.

5) التسبب في ظاهرة الاحتباس الحراري.

وعليه فإن الكلام عن ملوثات الهواء ومضار هذا النوع من التلوث المادي يحتاج إلى العديد من المؤلفات التي غطى جزء منها هذه المشكلة ولا زالت تتناقش هذه المشكلة

تلوث الماء *Water Pollution*

الماء الذي كان فراشاً للعرش الآلهي قبل خلق السموات والارض والذي خلق الله عز وجل منه كل شئ بقوله تعالى ((وجعلنا من الماء كل شئ حي)) يشكل سر الحياة الثاني بعد الهواء ومع انه يغطي ثلاثة ارباع الكرة الارضية التي تبلغ مساحتها قرابة ال 510 مليون كم^2 ألا ان كمية المياه ضمن هذه المساحة البالغة حوالي 1,4 بليون كم^3 منها 1,3 بليون كم^3 مياه مالحة والباقي مياه عذبة لاتزيد نسبتها عن 2,8٪ وثلاثة ارباعها متجمدة في القطبين والمرتفعات الجبلية أي ان نسبة 0.8 فقط من المياه العذبة هي المعدة للاستعمال البشري من ترب واستخدامات صناعية وزراعية ومنزلية. مما يدل على ندرة الماء العذب نسبياً الى الحد الذي صارت معه هذه الندرة مشكلة عالمية تصطف مع قلة الامطار لتنعكس على الانتاج الزراعي وتقنين استعمالات المياه وصولاً الى قلة حصة الفرد.

ومع ذلك عمد الانسان الى تلويث هذه النسبة القليلة من المياه بعلم وغير علم من خلال مصادره الملوثة للماء حيث يحصل تلوث الماء جراء التغير الذي يطرأ على العناصر الداخلة في تركيبه بطريق مباشرة أو غير مباشرة نتيجة لانشطة الانسان الامر الذي يجعل الماء أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية والاستهلاك المنزلي

والصناعي والزراعي. ويمكن تلمس تلوث الماء حسب تغير مكوناته الطبيعية واختلال مواصفاته المتمثلة من عدم وجود لون وطعم ورائحة.

أما أهم الملوثات للماء فهي:

1- **المصادر الصناعية**: التي تلقي بفضلاتها السامة الى الماء فتغير تركيبته الطبيعية الى الحالة السامة والقاتلة وأقلها الباعثة للامراض ناهيك عن ما تحدثه المصانع اليوم من تلوث حراري.

2- **مصادر الصرف الصحي**: الناتجة من مجموع مياه الاستعمالات المنزلية ومياه المطابخ والحمامات والمرافق الصحية ل ما يقرب من ستة مليون انسان أضافة الى مياه الامطار ومياه غسيل الطرق والسيارات والاليات هذه الكميات من المياه الملوثة تشكل اليوم ابرز مشاكل البيئة التي تسعى الجهات المختصة الى التخلص منها بعد ان كانت مياه الانهار والبحار مستودعاً لها مسببة لها ابرز مظاهر التلوث المائي الذي بات يفسد حياة الانسان والنبات أضافة الى ملوثات خزانات مياه الشرب والانابيب الناقلة لها.

3- **مصادر بترولية**:تتمثل في وصول كميات من البترول ومشتقاته ومخلفاته الى مياه البحار والحيطات وما تسبهه من تحطيم لهذه البيئة التي سبق ذكرها.

4- **مصادر زراعية ونباتية**: تتمثل من استخدام انواع المخصبات الزراعية والمبيدات الحشرية اضافة الى وجود النباتات المائية في القنوات والترع التي تفرز السموم والغازات التي لاتقل عن المركبات الكيميائية من الاسمدة والمبيدات التي تجرف مع مياه الامطار لتصل الى المياه مباشرة أو تذهب الى جوف التربة فتلوث المياه الجوفية التي هي أحد مصادر المياه العذبة.

5- **مصادر الاشعاع**: المتاتية من مياه تبريد المحطات النوويةالتي يصل تصريفها الى الى منابع مياه الشرب وهي تحمل معها انواع من الملوثات المعدنية كالرصاص والكاميوم والزرنيخ والزئبق التي تسبب امراضاً خبيثة للانسان ناهيك عن مشاكلها للنبات والحيوان وتدميرها لطبيعة الترب.

أن هذه الملوثات للبيئة المائية وسواها تعمل على احداث اضرا بليغة وضحتها أغلب الادبيات التي عالجت هذه الظاهرة.

تلوث التربة *Soil Pollution*

التربة هي تلك الطبقة السطحية من الارض الناتجة على الاغلب من تفتت الصخور وانحلالها أضافة الى انحلال بقايا المواد العضوية أو كلاهما والتي تكونت عبر ملايين السنين تحت تأثير العوامل المناخية المختلفة. والتربة التي يبلغ سمكها بضع سنتمرات هي التي تحدد خصوبة الارض ومدى صلاحيتها للزراعة بموجب ما تحتويه من مواد عضوية وعناصر واملاح معدنية وحسب خواصها الطبيعية (الفيزيائية والكيمائية).

لذا فأن تلوث التربة: عبارة عن دخول أجسام غريبة في التربة ينتج عنها تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي.

وتعتبر التربة ملوثة بأحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو بتركيزات تسبب خطر على صحة الانسان والحيوان أو على النبات او المياه السطحية والجوفية وصولاً الى المنشآت الهندسية على سطح الارض وينتج عن تلوث التربة تدهور وانخفاض في انتاج الارض أضافة الى تأثيره الضار على المزروعات بما قد تحويه من مواد وعناصر تضر بصحة الانسان الذي يتغذى عليها مباشرة أو بطريقة غير مباشرة عن طريق انتقال هذه الملوثات الى المنتجات الحيوانية التي يتناولها الانسان فيصبح عرضة

لاخطار هذه الملوثات، وكما هو الحال بالنسبة للهواء والماء فإن التربة بوضعها العنصر الثالث للبيئة والتي لا تقل أهميتها عن البيئتين السابقتين كونها أحد الموارد البيئية المتجددة والتي تتكون من مواد صلبه عضوية وغير عضوية إضافة إلى احتوائها على الماء والهواء والكائنات الحية تشكل المستقر الدائم للإنسان وعليها يمارس كل أنشطته الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية وهي التي توفر له الغذاء ومصادر الطاقة ومع ذلك لم تسلم هي الأخرى من أذى الإنسان لها جهلاً أو أضراراً. واول أذى لها هو ما يحدثه الإنسان من تلوث سواء كان كيميائياً يتأتى من الإفراط في استخدام المبيدات الحشرية أو الفطرية أو من خلال استخدام المخصبات الزراعية أو من انصراف المنظفات الصناعية إليها إضافة إلى التلوث بالأسلحة الكيميائية والمركابت العضوية الهالوجينية. أما التلوث النووي فإن أهم مصادره محطات توليد القوى النووية والكهربائية والتجارب النووية هذا من الجانب البشري أما الجانب الطبيعي لتلوث التربة فيأتي من ظاهرتين التصحر والكثبان الرملية والتفدق والتلوث النتاتج من مياه الأمطار التي تهطل على الأرض محملة بالأمطار الحامضية لتحرق ما على الأرض من نفايات وتذيبها وتحللها لتدخل إلى التربة مسببة أنواع من الأضرار.

أنواع تلوث التربة ومصادره:

يكون تلوث التربة على نوعين

أولاً/ تلوث طبيعي: وهذا يحدث عن طريق

1- مياه الامطار: التي جاءت محملة بكميات من الملوثات الحامضية. حامض النتريك – وحامض الكبريتيك) والناتجة من ذوبان ثالث اكاسيد الكبريتيك أو ثاني أوكسيد النتروجين في الماء. لذلك عند هطول الامطار تتحلل هذه الملوثات ن التربة مباشرةً والتي تنتقل مباشرة وتصل الى المياه الجوفية التي تعد مصدراً

اساسي للري في أغلب المناطق والتي تنتقل الى أماكن بعيدة لتصل الى بلدان أخرى.

2- البراكين والعواصف الترابية التي تسبب انتشار الغبار والادخنة التي تصل محتوياتها الملوثة الى سطح الارض ان عاجلاً وآجلاً.

3 – تغير المناخ وتقلبات الطقس وما تسببه من مشاكل بيئية ابرزها الانقلاب الحراري واختلال طبقة الاوزون بمساعدة العوامل البشرية الاخرى.

ثانياً/ تلوث كيميائي للتربة وهذا يحث من:

1- استخدام الاسمدة الكيميائية.

2- استخدام المبيدات الحشرية.

3- التلوث عن طريق مياه المجاري.

4- التلوث عن طريق مياه الصرف الصحي.

أما كيف يحدث التلوث للتربة بهذين النوعين من التلوث فذالك من خلال:

1- انتقال المواد الملوثة مع مياه السيول ودخولها الى المياه العذبة (الانهار والروافد) أو الى المياه الجوفية.

2- تسرب الملوثات من الخزانات والانابيب (كأنابيب النفط ونتجاته) ودخولها الى التربة.

3- انبعاث الملوثات من أماكن تجميعها الى البيئة المحيطة بها.

4- تخزين ونقل المواد الخام والنفايات.

5- حركة الغازات الخطرة ودخولها التربة.

ومن هذه النقاط يلاحظ أن التلوث الكيميائي يحدث بشكل أكبر من التلوث الطبيعي وأن خطورته أعظم من التلوث الطبيعي مما يدل على أن الانسان يساهم في تلوث محيطه بنفسه ولم يهتم بهذه المشكلة سابقاً الا ان تناقص انتاجية الارض وحدوث المجاعات والازمات الغذائية وتدني مستوى المعيشة جعله ينتبه الى هذا الخطر وما هو أخطر في القادم وكان خبراء الدول المتقدمة من طليعة المهتمين لهذا الامر والذين حددو الاضرار الناجمة عن تلوث التربة (طبيعياً أو كيميائياً) بالمحاور التالية:

1- التاثيرات الصحية: وذلك من خلال ملامسة التربة الملوثة للجلد أو أبتلاع التربة الملوثة أو شرب المياه التي قد يكون تسربت اليها الملوثات من التربة أوأستنشاق الغازات السامة والغبار الذي يحتوي على مواد ضارة أو تناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة.

2- التاثيرات البيئية: قد تسبب الملوثات في تسمم النباتات والحيوانات والنظام البيئي ككل.

3- التأثيرات الاقتصادية: إذ أن من أهم نتائج الاراضي الملوثة فقدان قيمتها وقد تتوقف عن الانتاج الزراعي.

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث المادي

تزايد الاهتمام بالبيئة وحمايتها إلى درجة إنها أصبحت تعتبر بحق واحدة من ابرز القضايا العالمية الراهنة. ومع ازدياد وتنوع إشكال ومظاهر التعديات التي تقع على البيئة , سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة , حيث أصبح التلوث البيئىء ظاهرة عالمية واكبت التقدم العلمى حتى إنها شملت الدول النامية والمتقدمة أيضاً مع اختلاف نوعية التلوث فالدول المتقدمة تعانى من أثار الصناعات التكنولوجية

المتقدمة ومن أهمها التلوث الذري أما بالنسبة للدول النامية فإنها تعانى من التلوث نتيجة لسوء إدارة الأنظمة البيئية وإغفال البيئة عند وضع خطط التنمية القومية. لذا لجأت الدول إلى كافة الوسائل الكفيلة بتأمين حماية شاملة وفعالة للبيئة , منطلقة من مبدأ مفاده إن حماية البيئة هي في حقيقتها حماية الإنسان الذي هو غاية الحياة ومنطلقها.

والتخطيط بشكل عام وعلى الرغم من تعدد تعاريفه الا اننا يمكن ان نقول بانه " اسلوب علمي منظم يستهدف التوصل الى افضل الوسائل لاستغلال موارد البيئة الطبيعية والقدرات البشرية في تكامل وتناسق شاملين وفق جدول زمني معين من خلال مجموعة من المشروعات المقترحة " وكما يذكر ادجار روز " ان التخطيط نشاط يحاول الانسان من خلاله ان يتفوق به على نفسه ليرسم مستقبل حياته "

ورغم شيوع التخطيط بعالمنا المعاصر كاسلوب علمي لاستغلال موارد البيئة , الا انه اخفق في اداء مهمته على اكمل وجه , وبدأت دول كثيرة اخذت بالتخطيط اسلوبا ومنهجا في برامجها التنموية تعاني من مشكلات بيئية كثيرة وهو امر غير طبيعي لايتفق ومفهوم وفلسفة التخطيط.

ويرجع السبب في ذلك ان الانسان من خلال عجزه عن استيعاب معنى التخطيط والاحاطة بمفهومه الشامل اخفق في الاخذ بكل ابعاد التخطيط وركز اهتمامه بالدرجة الاولى على الاعتبارات الاقتصادية (الجدوى الاقتصادية) واهمل الى حد كبير البعد البيئي (الجدوى البيئة) او ما يسمى بالتقييم البيئي في بعض الاحيان بهدف الوصول بالانتاجية الى اقصى عائد ممكن، وتحقيق اكبر ربح ممكن في اقصر وقت ممكن ومن ثم اصبح التخطيط بفلسفته غير البيئية والقائم على الجدوى الاقتصادية فقط مدعاة الى بروز الكثير من المشكلات البيئية , فاستخدام الموارد الطبيعية والضغط عليها دون الاخذ بعين الاعتبار الناحية البيئية يؤدي الى

تعدي الحمولة البيئية التي هي (صمام الامان في حماية البيئة) بما يساعد في زيادة سرعة اجهاد البيئة وتدهورها.

ولهذا زاد الاهتمام بالبعد البيئي كبعد حتمي ينبغي أن يؤخذ بالاعتبار عند التخطيط لمشروعات تنمية موارد البيئة. ومن ثم ظهر التخطيط البيئي كنمط في التخطيط. وهنا نحاول أن نستعرض التخطيط البيئي ومعالجة التللوث بانواعه.

أولاً : التخطيط البيئي لمعالجة الامطار الحامضية بأعتبارها ملوث للهواء والتربة

أن ما وصل اليه الانسان من تقدم حضاري وصناعي وتكنولوجي في الوقت الحاضر شئ يدعو الى الفخر، فكل ما قام به من ابتكارات وكتشفات سهلت من الحياة على الارض يعتبر انجاز عظيم، دون علم مسبق بمدى الاضرار التي تحدث قد تحدث اثر هذا التطور . فبعد عصر النهضة الصناعية بدأ ظهور مشكلات بيئية خطيرة و وبدا البحث عن حلول لهذه المشاكل، ويعتبر التتبه الى أبعاد هذه المشاكل البيئية خطوة أولى في سبيل حلها ومن اخطر هذه المشكلات تلوث (الماء– الهواء – التربة) والتضخم السكاني والتصحر والاحتباس الحراري وثقب الاوزون واستنزاف الموارد الطبيعية والامطار الحامضية وهي ماسنتحدث عنه(اسبابها – أضرارها – الحد منها).

أن المصانع ومحطات توليد الطاقة هي المسئول الاساسي عن تكون ظاهرة المطر الحامضي فهي التي تطلق غازات أكاسيد النيتروجين والكبريت. حيث تتصاعد هذه الى طبقة الهواء، وبالتالي فانها تتفاعل مع الاكسجين بوجود الاشعة الفوق بنفسجية الصادرة عن الشمس، وتنتج عن ذلك غازات أخرى . وهي بدورها تتحد مع بخار الماء " المطر" لتعطي في النهاية حوامض – الكبريتيك والنيتريتك. هذه الاحماض تبقى في الهواء على شكل رذاذ دقيق . وتنقله الرياح من مكان الى آخر.

تتساقط هذه الاحماض مع المطر , مكونة بذلك الامطار الحمضية , ونتيجة لذوبانها في المطر ينخفض ال PH مما يزيد من حموضة الماء في البحيرات والانهار.... وبالتالي يؤثر على الكائنات فيها.

والمعادلة الكيميائية توضح كيفية تكوين المطر الحامضي:

1- التفاعل مع اكاسيد الكبريت:

$$2\ SO_2\ (g) + O_2(g) \rightarrow 2So_3(g)$$

$$SO_3(g) + H_2O(I) \rightarrow H_2SO_4(aq)$$

2- التفاعل مع اكاسيد النيتروجين:

$$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$$

$$NO_2(g) + H_20(I) \rightarrow HNO_3(g)$$

تأثير الامطار الحمضية على الكائنات الاخرى:

تأثير المطر الحامضي على التربة: عند هطول الامطار الحمضية و تتاثر التربة بحموضتها مما يقود في النهاية الى أضرار بليغة تتمثل في:

- انخفاض نشاط البكتريا المثبتة للنيتروجين
- أعاقة امكانية نفاذ الماء الى داخل التربة. الذي يؤدي بالتالي الى عدم تمكن البذور من الانبات بالشكل السليم , وذلك ينتهي بانخفاض انتاجية النباتات

تأثير المطر الحامضي على البحار: بعد هطول الامطار الحمضية ينتقل حمض الكبريت وحمض الازوت لمياه البحار مما يؤدي الى ازدياد في حموضة المياه. واثر

ذلك ينتج خلل بيئي واضطراب للحياة في تلك البحيرات حيث يتمثل ذلك بالتناقص الكبير في عدد الكائنات الحية فيها[1]

الاضرار الناجمة عن المطر الحامضي

1- الاضرار على الغابات والنباتات:

أن الامطار الحامضية تؤثر بالشكل السلبي على النباتات حيث تظهر اضطرابات في تغلغل المياه الى التربة مما يؤدي الى خسائر كبيرة في المحاصيل وبالتالي الى خسائر اقتصادية جمة، اما بالنسبة للغابات فهي تعمل على تجريد الاشجار من أو راقها وتؤدي الى انخفاض في انتاجية الاخشاب . وخلل في عملية أطلاق الاكسجين، وبالمقابل امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك فأن المطر الحامضي يؤدي الى تكوين مركبات سامة في نسيج النبات تتناولها الاسماك والقشريات حيث تتركز هذه المركبات بصورة اكبر في أنسجتها وبالتالي تتناولها المركبات الثانوية والثلاثية حتى تصبح هذه المواد قاتلة في السلسلة الغذائية.. وتؤدي الى موت الحيوانات الصغيرة وهجرة الكبيرة منها.

2- المطر الحامضي والمياه الجوفية:

يصل المطر الحامضي الى مياه الشرب الجوفية فيؤدي الى: ازدياد حامضية المياه وبذلك فأنه عند شرب هذه المياه قد تؤدي الى اتلاف جدار المعدة والامعاء وتؤدي الى تآكل انابيب المياه وبالتالي ستذوب معادن مختلفة في مياه الانابيب وسيؤدي ذلك الى مشاكل صحية للانسان[2]

---

(1) موقع على الانترنت http://www.bawabah.ws

(2) موقع على الانترنت http://www.storge.cet.ac

التخطيط لمعالجة ظاهرة الامطار الحامضية :

1- نظراً لتكرارسقوط مثل هذه الامطار يمكن معادلة الانهار والبحيرات الحمضية والاراضي الزراعية بمواد قلوية ولكنه علاج مكلف.

2- يمكن الحد من من الظاهرة عن طريق تنقية الملوثات قبل انطلاقها وانتشارها في الغلاف الهوائي . ولكنه يجب ان يكون بشكل دائم ايضاً.

3- يمكن التقليل من الاثار التخريبية الناجمة بواسطة طلاء المباني والمنشآت بأنواع مستحدثة من الطلاء لحمايتها.

4- يمكن ان يوقف انطلاق كل من أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين عن طريق استخدام انظمة الحقن لحجر الكلس في المواقد والافران التي يستخدم فيها الوقود الاحفوري أو شبه ذلك كما يمكن ازالة الكبريت بعد الاحتراق وقبل ان تنفذ الغازات عبر المداخن، ويتم ذلك عن طريق غسل الغازات الكبريتية بنحو قلوي حيث يحول غاز ثاني أكسيد الكبريت الى فضلات كالوح والرواسب الطينية.

5- يمكن لمحطات تكرير البترول الحديثة ان تنتج بترولاً فيه نسبة منخفضة من الكبريت أو تنظيف معظم أنواع الفحم الحجري الموجود فيه . وذلك عن طريق استخدام السحق عن طريق العمليات الكيمياوية.

6- محاولة ايجاد مصادر بديلة لانتاج الطاقة بدل الوقود كأستخدام الحرارة أو الرياح أو الطاقة الشمسية وغيرها من المصادر البدية.

7- شن حملات توعية على المصانع وشركات انتاج الوقود للتنبيه على خطورة الغازات الناتجة وفرض العقوبات المالية والامنية عليهم.

8- كما يمكن اتباع بعض الطرق لتقليل اخطار الامطار الحمضية مثل طلاء المنشآت والاثار بانواع مستحدثة من الطلاء لحمايتها من الاثار الضارة لسقوط الامطار الحمضية عليها , ومثل استخدام الجير في معالجة البحيرات التي تتعرض للامطار الحمضية، حيث يتسبب الجير في معالجة حموضة المياه ويتم ذلك عن طريق رش رذاذ من الجير على سطح الماء من زوارق خاصة تطوف بكل ارجاء البحيرة لغرض معالجة مياهها وتعتبر هذه الطريقة محاكاة لما يقوم به المزارعون عندما ينثرون مسحوق الجير على سطح التربة الحمضية قبل ريّها لمعادلة حموضتها وهذه الطريقة لاتعد أسلوبا مثالياً لحل مشكلة زيادة حموضة البحيرات لانها تتطلب مزيدا من الجهد والمال، كما انها تحتاج الى عناية كبيرة ودقة فائقة في أستخدام الجير حتى لاتنقلب الحالة في تحول مياه البحيرات في حالة الحموضة الى الحالة القلوية.وهذا العلاج يعد في نفس الوقت هو علاج للضباب الحمضي[1]

ثانياً: التخطيط البيئي لمعالجة مياه الصرف الصحي:

تشمل معالجة مياه الصرف الصحي مجموعة من العمليات الطبيعية والكيميائية والاحيائية التي يتم فيها ,إزالة الفوسفور والمواد الصلبة والعضوية والكائنات الدقيقة أو تقليلها الى درجة مقبولة , وقد يشمل ذلك بعض العناصر الغذائية ذات التركيزات العالية مثل الفوسفور والنيتروجين في تلك المياه ويمكن تقسيم تلك العمليات حسب درجة المعالجة الى عمليات تمهيدية وأولية وثانوية

(1) موقع على الانترنت http://www.alamalyawm.com

ومتقدمة، وتاتي عملية التطهير للقضاء على الاحياء الدقيقة في نهاية مراحل المعالجة وتتضمن هذه المراحل شكل ما يلي:

1- المعالجة التمهيدية:

تستخدم في هذه المرحة من المعالجة وسائل لفصل وتقطيع الاجزاء الكبيرة الموجودة في المياه لحماية اجهزة المحطة ومنع انسداد الانابيب، وتتكون هذه الوسائل من مدخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي هذه المرحلة أحياناً على أحواض أولية للتشبيع بالاكسجين، ومن خلال هذه العملية فانه يمكن إزالة 5-10 ٪ من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 2-20٪ من المواد العالقة. ولاتعد هذه النسب من الازالة كافية الغرض لاعادة استعمال المياه في أي نشاط.

2- المعالجة الاولية:

الغرض من هذه المعالجة إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة غير العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 50-70٪ من المواد العالقة وحتى هذه الدرجة من المعالجة فأن الماء لا يزال غير صالح للاستعمال وتحتوي الوحدة الخاصة بالمعالجة الاولية على احواض للترسيب بالاضافة الى المرافق الموجودة في وحدة المعالجة التمهيدية وربما تحتوي ايضاً على وحدات تغذية لبعض المواد الكيميائية إضافة الى أجهزة لخلط تلك المواد مع المياه.

3- المعالجة الثانوية:

هذه المرحلة من المعالجة عبارة عن تحويل احيائي للمواد العضوية الى كتل حيوية تزال فيما بعد عن طريق الترسيب في حوض الترسيب الثانوي، وهناك عدة أنواع من المعالجة الثانوية يمكن تقسيمها حسب سرعة تحليل المواد العضوية الى:

- عمليات عالية المعدل: ومن امثلتها عملية الحمأة المحفزة Activated sludge process والترشيح بالتنقيط Trickling filter والتلامس الحيوي دائري الحركة Rotating bioloqical contactors.
- عمليات منخفضة المعدل: ومن أمثلتها البحيرات الضحلة ذات التهوية Aerated Lagoons وبرك الاستقرارStabililization Ponds ويمكن من خلال المعالجة الثانوية أزالة ما يقرب 90٪ من المواد القابلة للتحلل إضافة الى 85٪ من المواد العالقة.

4- المعالجة المتقدمة:

يتم تطبيق هذه المرحلة عندما تكون هناك حاجة الى ما نقي بدرجة عالية ويحتوي هذه المرحلة على عمليات مختلفة لازالة الملوثات التي لا يمكن إزالتها بالطرق التقليدية سابقة الذكر ومن هذه الملوثات النتروجين والفوسفور والمواد العضوية والمواد العالقة الصلبة الزائدة اضافة الى المواد التي يصعب تحللها بسهولة والمواد العضوية والمواد السامة وتتضمن هذه العمليات ما يلي:

أ- التخثر الكيمائي والترسيب: التخثر الكيمائي عبارة عن أضافة مواد كيميائية تساعد على أحداث تغير فيزوكيميائي للجسيمات ينتج عنه تلاصقها مع بعضها وبالتالي تجمعها ومن ثم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لزيادة حجمها. وتستخدم عدة مخثرات كيمائية من أهمها مركبات الحديد والالمونيوم والكالسيوم والبوليمر.

ب- الترشيح الرملي: عبارة عن عملية تسمح بنفاذ الماء خلال وسط رملي بسماكة لاتقل عن 50 سم ويتم من خلال هذه العملية إزالة معظم الجسيمات العالقة والتي لم يتم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لصغر حجمها إضافة الى إزالة المواد

الصلبة المتبقية بعد عملية التخثر الكيمائي كما أن هذه العملية ضرورية لتنقية المياه قبل معالجتها في عمليات لاحقة مثل الامتصاص الكربوني والتبادل الايوني والتناضح العكسي.

ج- الامتصاص الكربوني: ويتم في هذه العملية استخدام كربون منشط لازالة المواد العضوية المذابة حيث يتم تمرير المياه من خلال خزانات تحتوي على الوسط الكربوني ويتم من خلال الكربون المنشط امتصاص المواد العضوية المذابة الموجودة في مياه الفضلات. وبعد تشبع الوسط الكربوني يتم إعادة تنشيطه بواساطة الحرق أو استخدام مواد كيميائية.

د- التبادل الايوني: من خلال هذه العملية يتم إحلال ايونات معينة في الماء ن مادة تبادل غير قابلة للذوبان بأيونات أخرى. وعملية التبادل الايوني مشابهة لعملية الامتصاص الكربوني الا ان الاولى تستعمل لاغراض إزالة المواد غير العضوية.

هـ - التناضح العكسي: يتم في هذه العملية ضخ الماء تحت ضغط عال من خلال غشاء رقيق ذو فتحات صغيرة جداً يسمح بمرور جزيئات الماء فقط ويمنع مرور جزيئات الاملاح.

ويوضح جدول (3) نسب أزالة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي من خلال طرق المعالجة المختلفة الاولية والثانوية والمتقدمة.

جدول (3) نسب أزالة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي

الطريقة عنصر لازالة	معالجة أولية ٪	معاللجة ثانوية عملية الحمأة المحفزة٪	معالجة متقدمة باستخدام		
			المرشحات الرملية ٪	امتصاص كربوني بعد التبادل الايوني ٪	اكسدة كيميائية وتناضح عكسي
الاكسجين الكيميوحيوي	42	94	96	100	100
الاكسجين الكيميائي	38	83	88	98	100
المواد العالقة الصلبة	63	91	99	100	100
نتروجين الامونيا	18	70	80	100	100
الفوسفور	27	60	83	100	100
الكربون العضوي	34	89	90	100	100
الزيوت والدهون	65	94	94	97	100
العكر	31	90	97	100	100
القلوية	تزداد	38	89	لاتغير	لاتغير
اللون	15	56	70	93	93
المواد المسببة للزبد	27	79	79	92	92

5- **عملية التطهير:**

تتم عملية التطهير من خلال محلول الكلور إلى حوض التطهير حيث تتراوح الجرعة ما بين 5-10 مليجرام للتر الواحد وعادة ما تكون فترة التطهير لمدة 15 دقيقة كحد ادنى في حالة عدم استخدامها وفي حالة استخدام المياه في الاغراض الزراعية فإن مدة التطهير تصل الى 120 دقيقة.

استخدامات المياه المعالجة:

يمكن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في عدة أغراض سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وبصفة عامة فأن نسبة إعادة استعمال المياه المعالجة من قبل القطاعات المختلفة تتمثل في الاتي:

1- أغراض زراعية 60٪

2- أغراض صناعية 30٪

3- أغراض أخرى كتغذية المياه الجوفية 10٪

وتشير بعض المعلومات المحدودة الخاصة بتكاليف معالجة مياه الصرف الصحي للاغراض الزراعية في بعض دول الشرق الاوسط إلى أن تكلفة المعالجو تتراوح ما بين 66 هللة إلى 1،61 ريال للمتر المكعب.

محاسن المياه المعالجة:

من محاسن أستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة المحافظة على احتياطي المياه حيث أن استعمالها في الزراعة أو أي استعمالات أخرى بدلاً عن المياه الصالحة للشرب يؤدي الى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لانتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل كما يؤدي أيضاً الى التقليل من التكاليف المتعلقة بانتاج واستيراد واستعمال الاسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية.

مساوئ المياه المعالجة:

من مساوئ استعمال مياه الصرف المعالجة أنها تسبب مشاكل صحية إذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح بسبب وجود أنواع مختلفة من الفيروسات والبكتريا وغيرها إضافة الى تركيزات عالية من المواد الكيميائية التي لا تتم إزالتها في مراحل المعالجة المختلفة قد تسبب أضراراً للنباتات أما في حال استعمالها في تغية المياه الجوفية وعدم معالجتها بطريقة صحيحة فأنه بالامكان تلوث تلك المياه كما أنها قد تسبب انسداداً لشبكات الري عند أستعمالها.

مجالات استخدام المياه المعالجة:

تختلف درجة معالجة مياه الصرف الصحي حسب الاستعمال المطلوب، وقد اقترحت منظمة الصحة العالمية طرق معالجة خاصة بالاستعمالات الشائعة لتلك المياه، وتتضمن مجالات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الشرب والمرافق الترفيهية.

ثالثاً: التخطيط البيئي للتعامل مع الاراضي الملوثة:

وهذا يتم عبر مجموعة من الخطوات تشمل ما يلي:

أولاً/ اخذ القرار المناسب في تخطيط استعمال الاراضي الملوثة وان تجميع البيانات يكون ذا أهمية حيث يشمل النقاط التالية:

1- التعرف على التاثيرات الصحية والبيئية وتقييمها.

2- تحديد أولويات العمل بالمناطق المتضررة.

3- تخطيط اللإستعمال المستقبلي للارض.

4- وصع خطة عمل للاستصلاح.

5- المساعدة في تقييم الاراضي.

أن هذه الخطوات تتطلب الاتي:

أ- وصف موقع التربة

ب- تحديد جيولوجية التربة

ج- نوعية التربة

د- هيدرولوجية وهيدروجيولوجية التربة

ه- الدراسات السابقة والاعمال السابقة لمحاولة استصلاح الموقع.

و- التعرف على نوعية الملوثات وهذا يتم من خلال:

1) تقييم الموقع: أن تقييم مقدار التلوث ضروري لاتخاذ القرار السليم بشأن الموقع الملوث وعليه يجب أن تتوفر فيمن يقوم بعملية التقييم الخبرة الكافية واستخدام الاستراتيجيات الناسبة للمعالجة وان خصة عمله وتوصياته تكون مدعمة بالبيانات التي يتم تجميعها اثناء الدراسة.

2) تطبيق المعايير: يوجد العديد من المعايير لتلوث التربة بالمواد الملوثة حيث يتم الاستناد الى أحد المعايير وتحديد التركيزات المسموح بها والتركيزات التي تشكل خطراً على البيئة.

3) استراتيجيات تقييم الموقع: أن عملية التقييم يجب أن تأخذ في الحسبان الخطر على الصحة والخطر على البيئة واختيار نهج معين من خلال:

1- تحديد الخواص الطبيعية للتربة.

2- تحديد الملوثات وتوزيعها بالموقع

3- تحديد مخاطر الملوثات على الصحة

وحتى يتم العمل يجب ان يتضمن عمل مكتبي واستكشافي للموقع ودراسة طبيعية وتقييم الخطر الناتج عن الملوثات.

ثانياً/ أختيار برنامج ادارة الاراضي الملوثة:

ينتج عن تقيي الموقع في العادة احد القرارت الاتية:

1) أن الموقع مناسب للاستعمال الحالي والمقترح.

2) ان الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح إلا بعد اجراء عمليات الاستصلاح المناسبة.

3) أن الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح.

ثالثاً/ القيام بأستصلاح الاراضي:

تتم عملية استصلاح المواقع المتضررة بطرق عديدة مثل الطرق الهندسية والتي تشمل على جمع ودفن الملوثات بموقع آخر مناسب . التخلص من الملوثات في موضع يتم أعداده بالموقع وفق مواصفات معينة عزل الموقع وذلك إما بعمل سياج حوله أو بعمل غطاء مناسب لمنع انتقال الملوثات.

طرق الاستصلاح:

1- المعالجة الحرارية: التبخر والحرق

2- المعالجة الكيميائية:

- تعديل درجة التفاعل
- الاختزال، الاكسدة

- التميؤ
- التثبيت بواسطة المعالجة الكيمائية
- تكوين مركبات غير قابلة للذوبان

3– المعالجة الحيوية ويستخدم لهذا الغرض البكتريا والفطريات

4– المعالجة الطبيعية

- غسيل التربة
- تبخر المواد الكيميائية المتطايرة
- الفصل بالجاذبية

إن اختيار عملية الاستصلاح تعتمد على نوعية الملوثات وكمياتها

رابعاً/ منع حدوث أي تلوث جديد وذلك من خلال:

1) التحكم في ادارة النفايات

2) السيطرة على العمليات الصناعية والتجارية ليس الحد من عمليات تصريف المواد الصلبة والسائلة ولكن القيام برصد والسيطرة على حدوث التصرف (مثل حدوث تسرب من خطوط وخزانات الوقود الى المياه الجوفية والتربة)

3) منع حدوث أي تلوث بالقرب من التجمعات السكانية وموارد مياه الشرب وذلك باختيار الاماكن المناسبة للتخلص من النفايات الصلبة والسائلة.

4) الاستصلاح بالطرق التالية:

أ– إضافة الجير الى التربة بحيث يمنع النبات من امتصاص المعادن الثقيلة.

ب– إضافة مواد عضوية له نفس أثر الجير.

ج- تحسين ظروف الصرف بحيث تساعد على امتصاص المعادن الثقيلة

د- زراعة نباتات تتحمل وجود المعادن الثقيلة.

هـ- إضافة طبقة تربة سطحية غير ملوثة.

طرق مكافحة تلوث التربة:

1) الحد من استعمال المبيدات وعدم إباحة استعمالها الا بعد أن تثبت بالتجربة فائدتها مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من أضرارها.

2) العمل عل حماية الارض الزراعية من التلوث بسبب القاء الملوثات في الترع والمصارف.

3) الاشراف الصحي الكامل على تصنيع الاغذية وتداولها

4) الامتناع عن أضافة مضادات حيوية بغرض تسمين الحيوان.

5) الحد بقدر الامكان من استخدام الاضافات الصناعية الغذائية ومكسبات الطعم واللون والرائحة.

6) الاقلال بقدر الامكان من استخدام الاطعمة المحفوظة والمجمدة والاعتماد على المواد الغذائية الطازجة.

7) التوعية بخطورة استخدام المبيدات المنزلية دون معرفة الشروط والقواعد الصحيحة.

الفصل السابع

التلوث غير المادي *Non Physical Pollution*

يقصد بالتلوث غير المادي التلوث غير المحسوس الذي غالباً ما تكون آثاره غير مباشرة للانسان على الرغم من انها قد تكون قاتلة في بعض الاحيان ويتمثل بنوعين من الملوثات (شكل) هي:

1) التلوث الكهرومغناطيسي.

2) التلوث الضوئائي (السمعي).

ونحاول هنا التطرق بعجالة لهذين النوعين من التلوث بالاضافة الى النوع الثالث من التلوث غير المادي المتمثل بالتلوث الفكري والاخلاقي والثقافي والاعلامي الذي سنخصص له باباً كاملاً.

1- التلوث الكهرومغناطيسي:

وهو ينتج من الموجات الكهرومغناطيسية والناتجة من محطات القوى الكهربية، أبراج البث الإذاعي والتلفزيوني، أجهزة ومحطات الرادار، الأقمار الصناعية وسفن الفضاء، بالاضاقة الى شبكات الضغط العالي التي تنقل الكهرباء الى مسافات بعيدة وتتضمن هذه الشبكة الكهربائية عشرات من محطات القوى والمحولات والمولدات الكهرائبية ذات القدرات العالية والتي تستخدم في الأجهزة المختلفة في المصانع والشركات وكذلك الأجهزة الطبية مثل أجهزة الأشعة السينية وأجهزة المسح الذري وكذلك أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الكهربائية المستخدمة في المنازل و الهاتف النقال والتي بدأت تستخدم في المنازل على نطاق واسع: وتتواجد

المجالات الكهربائية حول جميع الأجهزة الكهربية التي يرى بها التيار الكهربي وعندما تزداد قيمة التيار الكهربي في الموصل تزداد قيمة المجال المغناطيسي المتولد ولا يمكن حجب المجال المغناطيسي بأي ألواح أو مواد عازلة حيث يخترق هذا المجال أسقف المنازل القريبة من أماكن تواجده. وقد أدى كل ذلك إلى إمتلاء الجو من حولنا بالموجات الكهرومغناطيسية وبالمجالات المغناطيسية. ولو أننا كنا نستطيع أن نرى هذه الموجات والمجالات لرأيناها تتشابك حولنا في كل مكان وتملأ الهواء المحيط بنا مثل الضباب الناتج من تعلق قطرات الماء بالهواء. هذا وتسبب هذه الموجات والمجالات اضرار بالغة على صحة من يتعرض لها ويعتمد مقدارهذا الضرر على عدة عوامل من أهمها مدى قوة هذه الامواج الكهرومغناطيسية والمسافة التي تفصلنا عن مصدر هذه الامواج بالاضافة الى طبيعة جسم الانسان الذي يتعرض لها والعمر والوزن والاستعدادات الوراثية للامراض.

ويمكن توضيح أهم الأمراض والتأثيرات الصحية التي قد تصيب الإنسان عند التعرض لتلك الملوثات الكهرومغناطيسية بما يلي .:اضطراب وظائف الدماغ وعدم التركيز الصحيح وتشوه الأجنة أو التخلف العقلي أو حدوث طفرات في خلايا بعض النباتات وكذلك التسبب في حدوث بعض أنواع السرطانات ومن أهمها سرطان الثدي وسرطان الدم وازدياد احتمالية حدوث بعض أمراض القلب واضطراب وتشوه الرؤية.

2- التلوث الضوضائي (السمعي) :

هو أصوات ذات استمرارية غير مرغوب فيها ولا توجد منتشرة في كل مكان وتحدث عادة بسبب التقدم الصناعي , ويرتبط التلوث السمعي أو الضوضائي ارتباطاً وثيقاً في الأماكن المتقدمة وخاصة الأماكن الصناعية وفي مناطق التجمعات

السكنية التي تزدحم فيها المباني وتكتظ بالسكان وتتعدد مصادر الضجيج الذي نعاني منه في المدن الكبيرة واسباب ذلك كثيرة منها:

1- الاصوات الصادرة من السيارات والشاحنات ووسائل النقل الاخرى التي تجري في طرقات المدن ليلاً ونهاراً وهي أهم مصادر الضوضاء السائدة التي تحيط بسكان المدينة.

2- الاصوات الصادرة عن مختلف المحال الصناعية (ضوضاء المصانع) مثل ورش النجارة والمسابك واصلاح السيارات.

3- الاصوات الصادرة من بعض الالات المستخدمة في أعمال البناء والتشييد والالات الصادرة ومن الات الحفر وهي اكثر أنواع الضوضاء انتشاراً.

4- هناك نوع آخر من الضوضاء يعلو جو المدينة ولايمكن التعرف على مصدرها تسمى الضوضاء السائدة أو الضوضاء الخفية وهي تشمل كل أنواع الاصوات الصادرة من الأنشطة المنزلية وعن محركات الطائرات النفاثة والأجهزة الكهربائية في المحالات و المنازل، أصوات صراخ الأشخاص وسوء استخدام مكبرات الصوت من جانب بعض الباعة الجائلين أثناء النهار وحتى وقت متأخر من الليل.

ويمكن ان نبين بعض الحقائق التالية عن الضوضاء:

1- تقسم الاصوات الى درجات وهي أصوات مسموعة – أصوات هادئة جداً – أصوات هادئة – أصوات متوسطة الارتفاع – أصوات مرتفعة جداً – أصوات مزعجة اما شدة الضوضاء فتقاس بوحدة خاصة تسمى ديسيبل Decibel . ويبدا هذا المقياس من الصفر حيث تكون الاصوات شديدة الخفوت وتصل الى 130 ديسيبل حيث تكون الاصوات مسببة الالم.

2- التعرض للضوضاء يسبب إجهاداً ذهنياً وعدم قدرة على الاستيعاب والتعلم حيث ان التعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يقلل من التركيز لمدة 30 ثانية.

3- يجب ان لا تزيد درجة الضوضاء في المكان 35 ديسيبل لكي يتمكن الانسان من النوم واذا بلغت الضوضاء 70 ديسي بل فانها تزعج وتوقظ وتقلق من النوم.

4- الضوضاء الشديدة ترفع من ضغط الدم وتؤثر على الاوعية الدموية الصغيرة في القلب وتؤدي الى انقباضها مسببة الشعور بالصداع واذا ازدادت الضوضاء عن 110 ديسي بل فأنها تحدث ألم شديد بالاذن حيث ان العاملون في المحاجر والمناطق التي تستخدم المتفجرات يتعرضون لفقدان تام ومفاجئ للسمع ما لم يرتدوا اجهزة تمتص الاصوات.

5- الضوضاء متعددة المصادر وتوجد في كل مكان ولا يمكن السيطرة عليها كما هو الحال في تلوث الهواء أو الماء دون أن نعرف مصدرها الحقيقي على وجه الدقة وينقطع اثر الضوضاء بمجرد توقفها وبذلك لاترك أثراًواضحاً في البيئة.

6- تعتبر الضوضاء من عوامل التلوث المحلي الى حد كبير أي اننا لانحس بها الا عندما نكون بجوارها ولا ينتقل مفعولها من مكان لاخر كما هو الحال في تلوث الهواء أو الماء.

أما الاثار المترتبة من التلوث الضوضائي فهي:

1- التعرض المستمر للضوضاء يؤثر على أجهزة الجسم حيث تتسبب في استشارة الجهاز العصبي والذي ينقل اثره للقلب والاوعية الدوية والغدد ومراكز الاحساس بالالم والسرور.

2- تلف في الاذن و فقدان السمع واضطراب في وظائف الانف والحنجرة.

3- الآثار الفسيولوجية من زيادة إفراز الغدة النخامية، صعوبة في التنفس مع زيادة الإحساس بالتعب والاجهاد وتؤثر في كفاءة العمل لانها تقلل كثيراً من القدرة على التركيز بالاضافة الى الآثار النفسية من توتر عصبي و قلق و صداع وقد تتسبب الضوضاء العالية في حدوث كثير من حوادث العنف بين الناس.

4- كذلك تؤثر الضوضاء العالية على بعض الحيوانات فتصيب بعضاً منها بالتوتر الشديد وتقلل من انتاج حيوانات المزرعة فتخفض من انتاج اللبن وتقلل من أنتاج البيض في الدواجن.

وهذه الاثار التي قد تحدثها الضوضاء في جسم الانسان تختلف من شخص لآخر حيث لاتوجد وسيلة دقيقة لتعيين نوع العلاقة بين شدة الضوضاء والاثار المترتبة عليها وهي تعتمد على عدة عوامل منها:

أ- نوع الضوضاء وشدتها.

ب- زمن التعرض لها.

ج- نوع العمل الذي يزاوله الانسان اثناء تعرضه لهذه الضوضاء.[1]

والجدول التالي يبين بعض مصادر الضوضاء التي نعرفها ونقابلها كل يوم مع بيان شدة الضوضاء الصادرة عن كل منها.

(1) محمد السيد ارناؤوط . الانسان وتلوث البيئة، 2000، ص 291-305

جدول (2) يوضح الضوضاء الصادرة عن البيئة

ت	نوع الضوضاء	عدد وحدات الديسي بل	امثلة بالديسي بل
1-	مسموعة	صفر – 10	الاصوات الخامتة – ضربات القلب (10)
2-	هادئة جداً	10 – 30	حفيف الاوراق (20)
3-	هادئة	30 – 50	أصوات المكتبات العامة (35) الآلة الكاتبة (40) حركة المرور الخفيفة (50) البيئة الريفية (33)
4-	متوسطة الارتفاع	50 – 70	جهاز تكييف الهواء (65) المحادثات العادية (60) التليفزيون (70) آلة الكنس الكهربائية (70) المحال التجارية والمطاعم (70) نباح الكلب (67)
5-	مرتفعة جداً	75 – 100	ضجيج الشوارع (90) صوت البيانو (78) السيارة (100 كجم/ساعة) (77) الغسالة الكهربائية (78) الخلاط المنزلي (88) آلة قطع الحشائش (96) آلات المطبعة (97)
6-	ضوضاء مزعجة	100 – 130	الفرق الموسيقية الحديثة (114) الطائرات النفاثة (130) أصوات تسبب الالم (130)

المصدر: محمد السيد ارناؤوط . الانسان وتلوث البيئة، 2000، ص 301

3- أنواع اخرى من التلوث غير المادي (المعنوي) :

أ- **التلوث الثقافي**: يعتبر مصطلح التلوث الثقافي من المفاهيم المرتبطة بالبيئة، إلا أنه ليس بالموضوع الجديد بل هو ذلك المفهوم الذي تعاقب عبر الحضارات واستعمل كسلاح للسيطرة و الهيمنة الثقافية وهو بذلك تجاوز علاقة النمو الثقافي بالفكر الإنساني ليضع حدود تتدثر فيها تلك العلاقة لتعيش أزمة ثقافية أو بالأحرى تتبنى المفهوم، اي أصبحنا نعيش تلوث ثقافي.

مشكلة التلوث الثقافي الذي يؤدي إلى أمراض نفسية واجتماعية لا يمكن معالجتها. خطر هذا التلوث انه غير محسوس لا يشعر به احد لأنه ليس تلوثا ماديا، وهولا يصيب منطقة معينة من الفكر ولا بلادا معينة وانما يغطي مساحة كبيرة من الكرة الأرضية، ووسيلة التلوث ليس الماء أو الهواء أو التربة، انما وسيلته هي وسائل الاعلام من إذاعة وصحافة وتلفزة وقنوات فضائية إلى غير ذلك ان هذا التلوث مسؤول عن نشر أفكار هدامة تبدء من العلاقات الاجتماعية ونظام الأسرة ونظام التواصل وصلة الأرحام وتنتهي بالروح المادية وحب الذات والأنانية والحرص على المصالح الشخصية .

يأتي الغزو الثقافي والاجتماعي، وقد حمل رسالة التقدم والحضارة والمدنية لألايجد مقاومة أو رد فعل أو احتجاج. يغزو عقول الأطفال والشباب والنساء وكل شرائح المجتمع بلا استثناء .هذا التلوث لا يمكن مقاومته بسهولة لأنه يأتي بشكل مقبول، ومرغوب، ويعد من متطلبات العصر، ومن يرفضه يعد رجعيا أو متخلفا. أو غير عصري. غريب عن مجتمعه .في مثل هذا المناخ لم يبق من الإسلام الا اسمه ومن القرآن الا رسمه. ان محاولة كشف هذا التلوث وفضحه يحتاج إلى جهد لا يستهان به لأنه مخبوء تحت التربة، وغير ظاهر للعيان، مخبوء في النظريات الاجتماعية الغربية، : مخبوء في الكلمة التي تبثها وسائل الاعلام الغربية عبر الصحافة والتلفاز

والأقمار الصناعية مخبوء في القصة والرواية والمسرحية والفيلم وكل ما تنتجه وسائل الاعلام سواء في الخبر السياسي أو التعليق على الأخبار، أو الحوار، وحتى في أفلام الكارتون التي تبث للأطفال .كيف يمكن مقاومة الغزو الثقافي؟ ان أكبر تيار معنوي في العالم هو الإسلام، وتعاليم الإسلام في معالجة أمراض النفس ومشكلات الحضارة هي أرقى من كل ما وصلت إليه البشرية. ويجب تبليغ تعاليم الإسلام بالكلمة والحوار، ولعل ميدان الكلمة مقروءة أو مسموعة كان ولا يزال من أهم ميادين الحوار والصراع والمواجهة بين الخير والشر والحق والباطل، وقد برز هذا المعنى أكثر وأكثر في العصر الحاضر بعد ان أخذت ساحات المواجهة والصراع والحوار الحضاري والثقافي ألوانا جديدة، انها الحروب الحديثة، حروب المعلومات والإعلام وصراع المفاهيم والايديولوجيات، والحرب العقائدية، والدعايات السياسية التي تغرق العالم بسيلها الجارف.

ومع استمرار الغزو الثقافي تعظم مسؤولية المثقف ورجل الإعلام أكثر من أي وقت مضى، إذ المطلوب اتخاذ موقف صارم ضد وضعية الاغتراب والاستلاب الحضاري التي فرضت على جماهيرنا بأساليب مختلفة .

ان الموقف الصحيح ان نقول للشعوب والمجتمعات كل الحقيقة عن دور الاعلام الغربي في تزوير الحقائق، وتزييف الفكر، ورفض كل أشكال الإرهاب الفكري، ورفض الدجل السياسي ورفض الظلم الذي تعانيه شعوب العالم.

من المهم ان نملك اعلاما قويا مؤثرا نقدم فيه البديل لما تعرضه شبكات الاعلام الغربية، البديل الذي يرقى إلى المستوى العالمي من حيث المادة الإعلامية وأسلوب الإرسال وطريقة العرض، وبذلك نثبت وجودنا في ساحات الصراع وفي ميادين الامتحان الحقيقي أمام عدو قوي ماديا، وشرس فكريا، ان المعارك الفكرية أصبحت هي الأخطر في حياة الأمم وبنائها ونقدها، وان الساحة الفكرية

هـي الميـدان الحقيقـي للمعركـة وإن الله سـبحانه وتعـالى جعـل سـلاح المـسلم هـو المجاهـدة بالـكلمة والحـوار وبـالقرآن الـكـريم .قـال تعـالى: ﴿ فَلَا تُطِعِ ٱلْكَٰفِرِينَ وَجَٰهِدْهُم بِهِۦ جِهَادًا كَبِيرًا ﴾ [الفرقان: 52]

ب – **التلوث الفكري**: وهـو تلـوث مـن نـوع أخـر الـذي يـصيب الـنفس الانـسانية الغـير مهذبة ويؤدي الى الاضرار بالبشرية ويلحق بها الاذى من خلال الخـروج على مـا أصطلح عليـه المجتمـع مـن أفكـار ومعتقـدات أو معـايير في الـسلوك وينتـشر في هـذا الـزمن الحـالي التلـوث الـذي أصـاب أدمغـة البـشر فـأثر علـى أفكـارهم و طروحـاتهم تـأثيراً سـيئاً جعـل كـل واحـد مـنهم يـرى نفـسه فقـط دون الآخـرين مصيباً في أفكاره و طروحاته وأن أي رأي يخالف رأيه سيكون مـصيره النفـور والصراع، والعامل المسبب لـذلك هـو وجـود نـوع مـن الاغـتراب والاحـساس بعـدم الانتماء للمجتمع مما يدع الشباب الى البحث عن ملجأ آخر يأوى اليـه كحمايـة لنفسه من حالة ضياع سيكولولجي واضحة ويـرتبط هـذا العامـل بعـدة عوامـل مثل ضعف الرعاية الوالديـة والتربويـة والاجتماعيـة وعـد وضـوح الرؤيـة وانعـدام الهدف الذي يجذب ويحـرك الـشباب في الاتجـاه الـسليم وغيـاب القـدوة ويمكـن بلورة هذه الامور في أطار الاغتراب وعدم الانتماء وهذا أمر واقع وفي ظل وجـوده يمكـن ان يحـدث أي شئ بدايـة مـن الوقـوع فريسة للاحبـاط والمرض النفـسي ومـروراً بـالانحراف الاجتمـاعي والنفـسي والـسقوط فريـسة للادمـان أو الجريمـة وانتهـاء بـالانخراط في عـضوية جماعـات غـير شـرعية والتعـرض لتاثيرهـا وتلقـي تعليماتها والاقدام على تنفيذها ولكـون شـبابنا خـو ذخيرة مـستقبل هـذه الامـة لابـد وعلـى الفـور البحـث عـن وسـيلة لجـذب الـشباب الى الالتفـاف حـول هـدف

جذاب وايجابي يستوعب طاقاتهم ويشد انتباههم ويمنحهم الامل في غد أكثر اشراقاً[1]

ج- **التلوث الاخلاقي**: ويعتبر التلوث الأخلاقي من أخطر أنواع التلوث على الإطلاق، لأن الأخلاق هي الركيزة الأساسية التي يقوم عليها أي نشاط إنساني، فهي الأداة التي تنظم الحياة الاجتماعية من كل جوانبها التعبدية والتعاملية، والتلوث الأخلاقي شبيه بالتلوث البيئي من حيث المفهوم إذ إن التلوث البيئي يعني أن تتغير البيئة من حالتها الطبيعية السليمة إلى الحالة السيئة وغير الطبيعية، فأن التلوث الأخلاقي يعني أن تتغير أخلاق أفراد المجتمع من الحالة الإيجابية والصحيحة إلى الحالة السيئة والسلبية .

ومن هنا فإن افتقاد الإنسان للأخلاق السليمة ينعكس أثره بصورة سلبية على تعاملاته وبيئته التي يعيش فيها، لأن البيئة الصحية النظيفة تحتاج إلى إنسان لديه من القيم الأخلاقية ما يجعله يغار على بيئته ويسعى جاهداً للمحافظة عليها.. فالتلوث الأخلاقي الذي بدأ يسود المجتمعات واكبه تحول واضح في شخصية الأفراد حيث يكاد الانسان يفقد علاقته بأهله وأحبابه ويفقد مروءته وشهامته ويصبح غير مبال لما يحدث من حوله، بل ويصبح متواكلاً على غيره في تصريف أموره وتدبير شؤونه،

ولا يراعي ظروفه وظروف الآخرين ويصبح أنانياً لا تهمه غير مصلحته فقط، ولا يعمل بجدية ويدخرعافيته وجهده ويقبل أن يعيش على نفقات وجهود الآخرين وهولا يخص طبقة دون أخرى.

(1) موقع على الانترنت. البوابة الرقمية للاستشارات . الدكتور فيصل عبد القادر البغدادي

ويمكن ان نبين وسائل التغلب على التلوث الاخلاقي من خلال:

1- **البيئة الاجتماعية**: حيث ان السلوك الحسن والاحترام المتبادل، والتعود على الفضائل سلوكاً وتعبّداً هي الاساس الذي تبنى عليه العلاقات بين الافراد.

2- **الأسرة**: فالأسرة هي التي تغذي أفرادها بالصفات الخلقية الحسنة عن طريق الممارسة اليوميّة، والسلوك الخلقي الحسن للوالدين، وترجمتهما لمعاني المسؤولية والصدق والأمانة؛ ليعرف الأبناء الأخلاق سلوكاً طبيعياً عملياً قبل أن يعرفوه في معانيها المجردة.

3- المسجد: لكونه مكان الإشعاع الروحي والثقافي والفكري الذي يصوغ سلوك أفراد المجتمع المسلم بما يناسبه من نقاء وطهر، وعفاف وتجرد، وانضباط والتزام.

4- المدرسة: لأن الجوالمدرسي يتبادل فيه الطلاب التجارب الحسنة، والخبرات الطيبة، ويتدربون فيها عملياًعلى ممارسة سلوك الفضيلة والخير والحق في بيئة اجتماعية صالحة موجهة، من خلال المنهج الدراسي ووسائله المباشرة وغير المباشرة.

5- الجلساء الصالحين: إذ إن الفرد يتأثّر بمن يعيشون حوله، ولذلك شبّه الرسول صلى الله عليه وسلم الجليس الصالح ببائع المسك والجليس السوء بنافخ الكير، فمعاشرة الفضلاء تكسب الفرد طباعهم وسلوكهم.

6- توحيد جهود الوسائل التربوية المتمثلة في البيت والمدرسة والإذاعة والتليفزيون والأندية الثقافية والرياضية والشبابية على اختلاف نشاطاتها، فإذا كانت

المدرسة أو كان البيت قائماً بالتربية الخُلقية، والمؤسسات الأخرى تقوم بما يعكسها فلا قيمة لذلك الجهد[1]

التخطيط البيئي لمعالجة ظاهرة التلوث

تزايد الاهتمام بالبيئة وحمايتها إلى درجة إنها أصبحت تعتبر بحق واحدة من ابرز القضايا العالمية الراهنة. ومع ازدياد وتنوع إشكال ومظاهر التعديات التي تقع على البيئة , سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة , حيث أصبح التلوث البيئىء ظاهرة عالمية واكبت التقدم العلمى حتى إنها شملت الدول النامية والمتقدمة أيضاً مع اختلاف نوعية التلوث فالدول المتقدمة تعانى من أثار الصناعات التكنولوجية المتقدمة ومن أهمها التلوث الذري أما بالنسبة للدول النامية فإنها تعانى من التلوث نتيجة لسوء إدارة الأنظمة البيئية وإغفال البيئة عند وضع خطط التمية القومية. لذا لجأت الدول إلى كافة الوسائل الكفيلة بتأمين حماية شاملة وفعالة للبيئة , منطلقة من مبدأ مفاده إن حماية البيئة هي في حقيقتها حماية الإنسان الذي هو غاية الحياة ومنطلقها.

والتخطيط بشكل عام وعلى الرغم من تعدد تعاريفه الا اننا يمكن ان نقول بانه " اسلوب علمي منظم يستهدف التوصل الى افضل الوسائل لاستغلال موارد البيئة الطبيعية والقدرات البشرية في تكامل وتناسق شاملين وفق جدول زمني معين من خلال مجموعة من المشروعات المقترحة " وكما يذكر ادجار روز " ان التخطيط نشاط يحاول الانسان من خلاله ان يتفوق به على نفسه ليرسم مستقبل حياته "

---

(1) موقع على الانترنت التلوث الاخلاقي من اخطر انواع التلوث فاحذروه
http://www.facebook.com/home.php#!/profile.php?id=100000102161828

ورغم شيوع التخطيط بعالمنا المعاصر كاسلوب علمي لاستغلال موارد البيئة . الا انه اخفق في اداء مهمته على اكمل وجه . وبدأت دول كثيرة اخذت بالتخطيط اسلوبا ومنهجا في برامجها التنموية تعاني من مشكلات بيئية كثيرة وهو امر غير طبيعي لايتفق ومفهوم وفلسفة التخطيط.

ويرجع السبب في ذلك ان الانسان من خلال عجزه عن استيعاب معنى التخطيط والاحاطة بمفهومه الشامل اخفق في الاخذ بكل ابعاد التخطيط وركز اهتمامه بالدرجة الاولى على الاعتبارات الاقتصادية (الجدوى الاقتصادية) واهمل الى حد كبير البعد البيئي (الجدوى البيئة) او ما يسمى بالتقييم البيئي في بعض الاحيان بهدف الوصول بالانتاجية الى اقصى عائد ممكن، وتحقيق اكبر ربح ممكن في اقصر وقت ممكن ومن ثم اصبح التخطيط بفلسفته غير البيئية والقائم على الجدوى الاقتصادية فقط مدعاة الى بروز الكثير من المشكلات البيئية . فاستخدام الموارد الطبيعية والضغط عليها دون الاخذ بعين الاعتبار الناحية البيئية يؤدي الى تعدي الحمولة البيئية التي هي (صمام الامان في حماية البيئة) بما يساعد في زيادة سرعة اجهاد البيئة وتدهورها.

ولهذا زاد الاهتمام بالبعد البيئي كبعد حتمي ينبغي أن يؤخذ بالاعتبار عند التخطيط لمشروعات تنمية موارد البيئة. ومن ثم ظهر التخطيط البيئي كنمط في التخطيط. وهنا نحاول أن نستعرض التخطيط البيئي ومعالجة التللوث بانواعه.

أولاً : التخطيط البيئي لمعالجة الامطار الحامضية بأعتبارها ملوث للهواء والتربة

أن ما وصل اليه الانسان من تقدم حضاري وصناعي وتكنولوجي في الوقت الحاضر شئ يدعو الى الفخر، فكل ما قام به من ابتكارات وكتشفات سهلت من الحياة على الارض يعتبر انجاز عظيم، دون علم مسبق بمدى الاضرار التي تحدث قد

تحدث اثر هذا التطور . فبعد عصر النهضة الصناعية بدأ ظهور مشكلات بيئية خطيرة و وبدا البحث عن حلول لهذه المشاكل، ويعتبر التنبه الى أبعاد هذه المشاكل البيئية خطوة أولى في سبيل حلها ومن اخطر هذه المشكلات تلوث (الماء– الهواء – التربة) والتضخم السكاني والتصحر والاحتباس الحراري وثقب الاوزون واستنزاف الموارد الطبيعية والامطار الحامضية وهي ماسنتحدث عنه(اسبابها – أضرارها – الحد منها).

أن المصانع ومحطات توليد الطاقة هي المسئول الاساسي عن تكون ظاهرة المطر الحامضي فهي التي تطلق غازات أكاسيد النيتروجين والكبريت. حيث تتصاعد هذه الى طبقة الهواء، وبالتالي فانها تتفاعل مع الاكسجين بوجود الاشعة الفوق بنفسجية الصادرة عن الشمس، وتنتج عن ذلك غازات أخرى . وهي بدورها تتحد مع بخار الماء " المطر" لتعطي في النهاية حوامض – الكبريتيك والنيتريتك. هذه الاحماض تبقى في الهواء على شكل رذاذ دقيق . وتنقله الرياح من مكان الى آخر.

تتساقط هذه الاحماض مع المطر . مكونة بذلك الامطار الحمضية . ونتيجة لذوبانها في المطر ينخفض ال PH مما يزيد من حموضة الماء في البحيرات والانهار.... وبالتالي يؤثر على الكائنات فيها.

والمعادلة الكيميائية توضح كيفية تكوين المطر الحامضي:

1– التفاعل مع اكاسيد الكبريت:

$$2\ SO_2\ (g) + O_2(g) \rightarrow 2So_3(g)$$

$$SO_3(g) + H_2O(I) \rightarrow H_2SO_4(aq)$$

2- التفاعل مع اكاسيد النيتروجين:

$$NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$$

$$NO_2(g) + H_20(I) \rightarrow HNO_3(g)$$

تأثير الامطار الحمضية على الكائنات الاخرى:

تأثير المطر الحامضي على التربة: عند هطول الامطار الحمضية و تتاثر التربة بحموضتها مما يقود في النهاية الى أضرار بليغة تتمثل في:

- انخفاض نشاط البكتريا المثبتة للنيتروجين
- أعاقة امكانية نفاذ الماء الى داخل التربة. الذي يؤدي بالتالي الى عدم تمكن البذور من الانبات بالشكل السليم . وذلك ينتهي بانخفاض انتاجية النباتات

تأثير المطر الحامضي على البحار: بعد هطول الامطار الحمضية ينتقل حمض الكبريت وحمض الازوت لمياه البحار مما يؤدي الى ازدياد في حموضة المياه. واثر ذلك ينتج خلل بيئي واضطراب للحياة في تلك البحيرات حيث يتمثل ذلك بالتناقص الكبير في عدد الكائنات الحية فيها[1]

الاضرار الناجمة عن المطر الحامضي

1- الاضرار على الغابات والنباتات:

أن الامطار الحامضية تؤثر بالشكل السلبي على النباتات حيث تظهر اضطرابات في تغلغل المياه الى التربة مما يؤدي الى خسائر كبيرة في المحاصيل

(1) موقع على الانترنت http://www.bawabah.ws

وبالتالي الى خسائر اقتصادية جمة، اما بالنسبة للغابات فهي تعمل على تجريد الاشجار من أو راقها وتؤدي الى انخفاض في انتاجية الاخشاب . وخلل في عملية أطلاق الاكسجين، وبالمقابل امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك فأن المطر الحامضي يؤدي الى تكوين مركبات سامة في نسيج النبات تتناولها الاسماك والقشريات حيث تتركز هذه المركبات بصورة اكبر في أنسجتها وبالتالي تتناولها المركبات الثانوية والثلاثية حتى تصبح هذه المواد قاتلة في السلسلة الغذائية.. وتؤدي الى موت الحيوانات الصغيرة وهجرة الكبيرة منها.

2- المطر الحامضي والمياه الجوفية:

يصل المطر الحامضي الى مياه الشرب الجوفية فيؤدي الى: ازدياد حامضية المياه وبذلك فأنه عند شرب هذه المياه قد تؤدي الى اتلاف جدار المعدة والامعاء وتؤدي الى تآكل انابيب المياه وبالتالي ستذوب معادن مختلفة في مياه الانابيب وسيؤدي ذلك الى مشاكل صحية للانسان[1]

التخطيط لمعالجة ظاهرة الامطار الحامضية:

1- نظراً لتكرارسقوط مثل هذه الامطار يمكن معادلة الانهار والبحيرات الحمضية والاراضي الزراعية بمواد قلوية ولكنه علاج مكلف.

2- يمكن الحد من من الظاهرة عن طريق تنقية الملوثات قبل انطلاقها وانتشارها في الغلاف الهوائي . ولكنه يجب ان يكون بشكل دائم ايضاً.

3- يمكن التقليل من الاثار التخريبية الناجمة بواسطة طلاء المباني والمنشآت بأنواع مستحدثة من الطلاء لحمايتها.

---

(1) موقع على الانترنت http://www.storge.cet.ac

4- يمكن ان يوقف انطلاق كل من أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين عن طريق استخدام انظمة الحقن لحجر الكلس في المواقد والافران التي يستخدم فيها الوقود الاحفوري أو شبه ذلك كما يمكن ازالة الكبريت بعد الاحتراق وقبل ان تنفذ الغازات عبر المداخن، ويتم ذلك عن طريق غسل الغازات الكبريتية بنحو قلوي حيث يحول غاز ثاني أكسيد الكبريت الى فضلات كالوح والرواسب الطينية.

5- يمكن لمحطات تكرير البترول الحديثة ان تنتج بترولاً فيه نسبة منخفضة من الكبريت أو تنظيف معظم أنواع الفحم الحجري الموجود فيه . وذلك عن طريق استخدام السحق عن طريق العمليات الكيمياوية.

6- محاولة ايجاد مصادر بديلة لانتاج الطاقة بدل الوقود كأستخدام الحرارة أو الرياح أو الطاقة الشمسية وغيرها من المصادر البدية.

7- شن حملات توعية على المصانع وشركات انتاج الوقود للتنبيه على خطورة الغازات الناتجة وفرض العقوبات المالية والامنية عليهم.

8- كما يمكن اتباع بعض الطرق لتقليل اخطار الامطار الحمضية مثل طلاء المنشآت والاثار بانواع مستحدثة من الطلاء لحمايتها من الاثار الضارة لسقوط الامطار الحمضية عليها . ومثل استخدام الجير في معالجة البحيرات التي تتعرض للامطار الحمضية، حيث يتسبب الجير في معالجة حموضة المياه ويتم ذلك عن طريق رش رذاذ من الجير على سطح الماء من زوارق خاصة تطوف بكل ارجاء البحيرة لغرض معالجة مياهها وتعتبر هذه الطريقة محاكاة لما يقوم به المزارعون عندما ينثرون مسحوق الجير على سطح التربة الحمضية قبل ريّها لمعادلة حموضتها وهذه الطريقة لاتعد أسلوبا مثالياً لحل مشكلة زيادة حموضة

البحيرات لانها تتطلب مزيدا من الجهد والمال، كما انها تحتاج الى عناية كبيرة ودقة فائقة في أستخدام الجير حتى لاتنقلب الحالة في تحول مياه البحيرات في حالة الحموضة الى الحالة القلوية.وهذا العلاج يعد في نفس الوقت هو علاج للضباب الحمضي[1]

ثانياً: التخطيط البيئي لمعالجة مياه الصرف الصحي:

تشمل معالجة مياه الصرف الصحي مجموعة من العمليات الطبيعية والكيميائية والاحيائية التي يتم فيها .إزالة الفوسفور والمواد الصلبة والعضوية والكائنات الدقيقة أو تقليلها الى درجة مقبولة . وقد يشمل ذلك بعض العناصر الغذائية ذات التركيزات العالية مثل الفوسفور والنيتروجين في تلك المياه ويمكن تقسيم تلك العمليات حسب درجة المعالجة الى عمليات تمهيدية وأولية وثانوية ومتقدمة، وتاتي عملية التطهير للقضاء على الاحياء الدقيقة في نهاية مراحل المعالجة وتتضمن هذه المراحل شكل ما يلي:

1- المعالجة التمهيدية:

تستخدم في هذه المرحة من المعالجة وسائل لفصل وتقطيع الاجزاء الكبيرة الموجودة في المياه لحماية اجهزة المحطة ومنع انسداد الانابيب، وتتكون هذه الوسائل من مدخل متسع الفتحات وأجهزة سحق وتحتوي هذه المرحلة أحياناً على أحواض أولية للتشبيع بالاكسجين، ومن خلال هذه العملية فانه يمكن إزالة 5-10 ٪ من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 2-20٪ من المواد العالقة. ولاتعد هذه النسب من الازالة كافية الغرض لاعادة استعمال المياه في أي نشاط.

---

(1) موقع على الانترنت http://www.alamalyawm.com

2– المعالجة الاولية:

الغرض من هذه المعالجة إزالة المواد العضوية والمواد الصلبة غير العضوية القابلة للتحلل إضافة الى 50–70٪ من المواد العالقة وحتى هذه الدرجة من المعالجة فأن الماء لا يزال غير صالح للاستعمال.وتحتوي الوحدة الخاصة بالمعالجة الاولية على احواض للترسيب بالاضافة الى المرافق الموجودة في وحدة المعالجة التمهيدية وربما تحتوي ايضاً على وحدات تغذية لبعض المواد الكيميائية إضافة الى أجهزة لخلط تلك المواد مع المياه.

3– المعالجة الثانوية:

هذه المرحلة من المعالجة عبارة عن تحويل احيائي للمواد العضوية الى كتل حيوية تزال فيما بعد عن طريق الترسيب في حوض التريب الثانوي، وهناك عدة أنواع من المعالجة الثانوية يمكن تقسيمها حسب سرعة تحليل المواد العضوية الى:

- عمليات عالية المعدل: ومن امثلتها عملية الحمأة المحفزة Activated sludge process والترشيح بالتنقيط Trickling filter والتلامس الحيوي دائري الحركة Rotating bioloqical contactors.
- عمليات منخفضة المعدل: ومن أمثلتها البحيرات الضحلة ذات التهوية Aerated Lagoons وبرك الاستقرارStabililization Ponds ويمكن من خلال المعالجة الثانوية أزالة ما يقرب 90٪ من المواد القابلة للتحلل إضافة الى 85٪ من المواد العالقة.

4– المعالجة المتقدمة:

يتم تطبيق هذه المرحلة عندما تكون هناك حاجة الى ما نقي بدرجة عالية ويحتوي هذه المرحلة على عمليات مختلفة لازالة الملوثات التي لا يمكن إزالتها

بالطرق التقليدية سابقة الذكر ومن هذه الملوثات النتروجين والفوسفور والمواد العضوية والمواد العالقة الصلبة الزائدة اضافة الى المواد التي يصعب تحللها بسهولة والمواد العضوية والمواد السامة وتتضمن هذه العمليات ما يلي:

أ- التخثر الكيمائي والترسيب: التخثر الكيمائي عبارة عن أضافة مواد كيميائية تساعد على أحداث تغير فيزوكيميائي للجسيمات ينتج عنه تلاصقها مع بعضها وبالتالي تجمعها ومن ثم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لزيادة حجمها. وتستخدم عدة مخثرات كيمائية من أهمها مركبات الحديد والالمونيوم والكالسيوم والبوليمر.

ب- الترشيح الرملي: عبارة عن عملية تسمح بنفاذ الماء خلال وسط رملي بسماكة لاتقل عن 50 سم ويتم من خلال هذه العملية إزالة معظم الجسيمات العالقة والتي لم يتم ترسيبها في أحواض الترسيب نظراً لصغر حجمها إضافة الى إزالة المواد الصلبة المتبقية بعد عملية التخثر الكيمائي كما أن هذه العملية ضرورية لتنقية المياه قبل معالجتها في عمليات لاحقة مثل الامتصاص الكربوني والتبادل الايوني والتناضح العكسي.

ج- الامتصاص الكربوني: ويتم في هذه العملية استخدام كربون منشط لازالة المواد العضوية المذابة حيث يتم تمرير المياه من خلال خزانات تحتوي على الوسط الكربوني ويتم من خلال الكربون المنشط امتصاص المواد العضوية المذابة الموجودة في مياه الفضلات. وبعد تشبع الوسط الكربوني يتم إعادة تنشيطه بواساطة الحرق أو استخدام مواد كيميائية.

د- التبادل الايوني: من خلال هذه العملية يتم إحلال ايونات معينة في الماء ن مادة تبادل غير قابلة للذوبان بأيونات أخرى. وعملية التبادل الايوني مشابهة لعملية الامتصاص الكربوني الا ان الاولى تستعمل لاغراض إزالة المواد غير العضوية.

هـ – التناضح العكسي: يتم في هذه العملية ضخ الماء تحت ضغط عال من خلال غشاء رقيق ذو فتحات صغيرة جداً يسمح بمرور جزيئات الماء فقط ويمنع مرور جزيئات الاملاح.

ويوضح جدول (3) نسب أزالة بعض الملوثات الموجودة في مياه الصرف الصحي من خلال طرق المعالجة المختلفة الاولية والثانوية والمتقدمة.

الطريقة عنصر لازالة	معالجة أولية ٪	معاللجة ثانوية عملية الحمأة المحفزة٪	معالجة متقدمة باستخدام		
			المرشحات الرملية ٪	امتصاص كربوني بعد التبادل الايوني ٪	اكسدة كيميائية وتناضح عكسي
الاكسجين الكيميوحيوي	42	94	96	100	100
الاكسجين الكيميائي	38	83	88	98	100
المواد العالقة الصلبة	63	91	99	100	100
نتروجين الامونيا	18	70	80	100	100
الفوسفور	27	60	83	100	100
الكربون العضوي	34	89	90	100	100
الزيوت والدهون	65	94	94	97	100
العكر	31	90	97	100	100
القلوية	تزداد	38	89	لاتغير	لاتغير
اللون	15	56	70	93	93
المواد المسببة للزبد	27	79	79	92	92

5– عملية التطهير:

تتم عملية التطهير من خلال محلول الكلور إلى حوض التطهير حيث تتراوح الجرعة ما بين 5–10 مليجرام للتر الواحد وعادة ما تكون فترة التطهير لمدة 15 دقيقة كحد اددنى في حالة عدم استخدامها وفي حالة استخدام المياه في الاغراض الزراعية فإن مدة التطهير تصل الى 120 دقيقة.

استخدامات المياه المعالجة:

يمكن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في عدة أغراض سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وبصفة عامة فأن نسبة إعادة استعمال المياه المعالجة من قبل القطاعات المختلفة تتمثل في الاتي:

1– أغراض زراعية 60٪

2– أغراض صناعية 30٪

3– أغراض أخرى كتغذية المياه الجوفية 10٪

وتشير بعض المعلومات المحدودة الخاصة بتكاليف معالجة مياه الصرف الصحي للاغراض الزراعية في بعض دول الشرق الاوسط إلى أن تكلفة المعالجو تتراوح ما بين 66 هللة إلى 1،61 ريال للمتر المكعب.

محاسن المياه المعالجة:

من محاسن أستعمال مياه الصرف الصحي المعالجة المحافظة على احتياطي المياه حيث أن استعمالها في الزراعة أو أي استعمالات أخرى بدلاً عن المياه الصالحة للشرب يؤدي الى توفير هذه المياه والتوسع في المساحات الزراعية لانتاج محاصيل متنوعة وبسعر أقل كما يؤدي أيضاً الى التقليل من التكاليف المتعلقة بانتاج

واستيراد واستعمال الاسمدة بسبب وجود العناصر الضرورية للنبات في تلك المياه والتقليل من تكاليف الحصول على المياه في الزراعة خاصة إذا كانت مصادر تلك المياه جوفية.

مساوئ المياه المعالجة:

من مساوئ استعمال مياه الصرف المعالجة أنها تسبب مشاكل صحية إذا لم تتم معالجتها بشكل صحيح بسبب وجود أنواع مختلفة من الفيروسات والبكتريا وغيرها إضافة الى تركيزات عالية من المواد الكيميائية التي لا تتم إزالتها في مراحل المعالجة المختلفة قد تسبب أضراراً للنباتات أما في حال استعمالها في تغية المياه الجوفية وعدم معالجتها بطريقة صحيحة فأنه بالامكان تلوث تلك المياه كما أنها قد تسبب انسداداً لشبكات الري عند أستعمالها.

مجالات استخدام المياه المعالجة:

تختلف درجة معالجة مياه الصرف الصحي حسب الاستعمال المطلوب، وقد اقترحت منظمة الصحة العالمية طرق معالجة خاصة بالاستعمالات الشائعة لتلك المياه، وتتضمن مجالات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الشرب والمرافق الترفيهية.

ثالثاً: التخطيط البيئي للتعامل مع الاراضي الملوثة:

وهذا يتم عبر مجموعة من الخطوات تشمل ما يلي:

أولاً/ اخذ القرار المناسب في تخطيط استعمال الاراضي الملوثة وان تجميع البيانات يكون ذا أهمية حيث يشمل النقاط التالية:

1- التعرف على التاثيرات الصحية والبيئية وتقييمها.

2- تحديد أولويات العمل بالمناطق المتضررة.

3- تخطيط اللإستعمال المستقبلي للارض.

4- وصع خطة عمل للاستصلاح.

5- المساعدة في تقييم الاراضي.

أن هذه الخطوات تتطلب الاتي:

أ- وصف موقع التربة

ب- تحديد جيولوجية التربة

ج- نوعية التربة

د- هيدرولوجية وهيدروجيولوجية التربة

هـ- الدراسات السابقة والاعمال السابقة لمحاولة استصلاح الموقع.

و- التعرف على نوعية الملوثات وهذا يتم من خلال:

1) تقييم الموقع: أن تقييم مقدار التلوث ضروري لاتخاذ القرار السليم بشأن الموقع الملوث وعليه يجب أن تتوفر فيمن يقوم بعملية التقييم الخبرة الكافية واستخدام الاستراتيجيات الناسبة للمعالجة وان خصة عمله وتوصياته تكون مدعمة بالبيانات التي يتم تجميعها اثناء الدراسة.

2) تطبيق المعايير: يوجد العديد من المعايير لتلوث التربة بالمواد الملوثة حيث يتم الاستناد الى أحد المعايير وتحديد التركيزات المسموح بها والتركيزات التي تشكل خطراً على البيئة.

3) استراتيجيات تقييم الموقع: أن عملية التقييم يجب أن تأخذ في الحسبان الخطر على الصحة والخطر على البيئة واختيار نهج معين من خلال:

1- تحديد الخواص الطبيعية للتربة.

2- تحديد الملوثات وتوزيعها بالموقع

3- تحديد مخاطر الملوثات على الصحة

وحتى يتم العمل يجب ان يتضمن عمل مكتبي واستكشافي للموقع ودراسة طبيعية وتقييم الخطر الناتج عن الملوثات.

ثانياً/ أختيار برنامج ادارة الاراضي الملوثة:

ينتج عن تقيي الموقع في العادة احد القرارت الاتية:

1) أن الموقع مناسب للاستعمال الحالي والمقترح.

2) ان الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح إلا بعد اجراء عمليات الاستصلاح المناسبة.

3) أن الموقع غير مناسب للاستعمال الحالي أو المقترح.

ثالثاً/ القيام بأستصلاح الاراضي:

تتم عملية استصلاح المواقع المتضررة بطرق عديدة مثل الطرق الهندسية والتي تشمل على جمع ودفن الملوثات بموقع آخر مناسب , التخلص من الملوثات في موضع يتم أعداده بالموقع وفق مواصفات معينة عزل الموقع وذلك إما بعمل سياج حوله أو بعمل غطاء مناسب لمنع انتقال الملوثات.

طرق الاستصلاح:

1- المعالجة الحرارية: التبخر والحرق

2- المعالجة الكيميائية:

- تعديل درجة التفاعل
- الاختزال، الاكسدة
- التميؤ
- التثبيت بواسطة المعالجة الكيمائية
- تكوين مركبات غير قابلة للذوبان

3- المعالجة الحيوية ويستخدم لهذا الغرض البكتريا والفطريات

4- المعالجة الطبيعية

- غسيل التربة
- تبخر المواد الكيميائية المتطايرة
- الفصل بالجاذبية

إن اختيار عملية الاستصلاح تعتمد على نوعية الملوثات وكمياتها

رابعاً/ منع حدوث أي تلوث جديد وذلك من خلال:

1) التحكم في ادارة النفايات

2) السيطرة على العمليات الصناعية والتجارية ليس الحد من عمليات تصريف المواد الصلبة والسائلة ولكن القيام برصد والسيطرة على حدوث التصرف (مثل حدوث تسرب من خطوط وخزانات الوقود الى المياه الجوفية والتربة)

3) منع حدوث أي تلوث بالقرب من التجمعات السكانية وموارد مياه الشرب وذلك باختيار الاماكن المناسبة للتخلص من النفايات الصلبة والسائلة.

4) الاستصلاح بالطرق التالية:

أ- إضافة الجير الى التربة بحيث يمنع النبات من امتصاص المعادن الثقيلة.

ب- إضافة مواد عضوية له نفس أثر الجير.

ج- تحسين ظروف الصرف بحيث تساعد على امتصاص المعادن الثقيلة

د- زراعة نباتات تتحمل وجود المعادن الثقيلة.

هـ- إضافة طبقة تربة سطحية غير ملوثة.

طرق مكافحة تلوث التربة:

1) الحد من استعمال المبيدات وعدم إباحة استعمالها الا بعد أن تثبت بالتجربة فائدتها مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من أضرارها.

2) العمل عل حماية الارض الزراعية من التلوث بسبب القاء الملوثات في الترع والمصارف.

3) الاشراف الصحي الكامل على تصنيع الاغذية وتداولها

4) الامتناع عن أضافة مضادات حيوية بغرض تسمين الحيوان.

5) الحد بقدر الامكان من استخدام الاضافات الصناعية الغذائية ومكسبات الطعم واللون والرائحة.

6) الاقلال بقدر الامكان من استخدام الاطعمة المحفوظة والمجمدة والاعتماد على المواد الغذائية الطازجة.

7) التوعية بخطورة استخدام المبيدات المنزلية دون معرفة الشروط والقواعد الصحيحة.

التخطيط البيئي للحد من التلوث الضوضائي:

ان التحكم في الضوضاء اصبح احد احد معضلات الحياة العصرية التي تهدد صحة الانسان وراحته وهذا يتطلب جملة من الاجراءات يمكن ايراد أهمها كما يلي:

1) نشر الوعي عن طريق وسائل الاعلام المختلفة عن الضوضاء واخطارها على صحة الانسان بالاخص على صحة الاطفال ونموهم الجسمي والفكري، بحيث يمكن للانسان ان يدرك ان الفضاء الصوتي ليس ملك شخصي وانما هو ملكية جماعية تنتفي امامها محاولات التصرف والعبث فيه وكأنه ملكية خاصة وبالتالي فان اية انتهاكات للفضاء الصوتي لابد من معاملتها كجرائم على الممتلكات العامة وتضع التشريعات نصوصاً عديدة في مجالات كثيرة وفقاً لمصادر الضوضاء بهدف التخفيف منها أو القضاء عليها.

2) نظراً لما تصدره بعض مصادر الضوضاء وخاصة الطرق العامة والمزدحمة بالسيارات من ضوضاء يجب ان تكون المدارس والمستشفيات بعيدة عن هذه المصادرويجب ان لا تزيد شدة الضوضاء في المدارس عن 40 ديسيبل وفي المستشفيات عن 30-35 ديسيبل كما يجب احاطتها بحزام من الاشجار وبشكل كاف ذلك ان الاشجار تلعب دوراًمهماً في تشتيت الاصوات حيث تشير الدراسات الى انكل صف من الاشجار بامكانه ان يخفض من شدة الضوضاء بمعدل 1-1.5 ديسيبل.

3) ابعاد المطارات عن المدن والمناطق الآهلة بالسكان مسافة لاتقل عن25–30 كمومراعة عدم مرور الطائراتفوق المدن والمناطق الآهلة بالسكان.

4) أصدار التشريعات اللازمة بالنسبة لاجهزة التنبيه وتحريم استخدامها الا في حالة الضرورة على ان يتم التنبيه بطريقة لاتزعج المارة او تقلق راحة الجمهور والتخطيط للمرور والطرق والعمل على عدم السماح بمرور سيارات الشاحنات الكبيرة داخل المدينة وانشاء طرق خارجية خاصة بها ووضع معايير لاستيراد وتصنيع السيارت لتتاسب ودرجة الضوضاء المسموح بها ونشر الوعي المروري.

5) منع استعمال مكبرات الصوت واجهزة التسجيل في شوارع المدينة أوالمقاهي والمحلات العامة التي يمكن ان تزعج الجوار ووضع القوانين بشأن استعمال هذه المكبرات الا للاغراض التي صدرترخيص من اجلها.

6) التحكم في الضوضاء الصادرة من المصانع والمحلات الاخرى المقلقة للراحة فانه يحظر من اقامتها في المناطق السكنية ولا يرخص بها الا في المناطق الصناعية المعتمدة. أو في الاماكن التي تبعد عن المساكن مسافات محددة (غالباً أكثر من 15 كم) تعرف بالمناطق العازلة ، وتنظيم مصادر الضوضاء بحيث لايصدر عنها خارج المصنع الا اقل ما يمكن وذلك من خلال:

أ– في حالة استخدام ماكينات أو معدات يصدر عن تشغيلها اهتزازات أو ضوضاء يجب ان تثبت على قواعد ماصة الصدمات او الاهتزازات.

ب– تلتزم جميع الافراد والجهات عند مباشرة الانشطة الانتاجية او الخدمية بتشغيل الآلات والمكائن او استعمال مكبرات الصوت وما في حكمها بالحدود المسوح بها وبشرط الا يتجاوز الصوت حيز المكان الذي يباشر فيه الصوت.

7) الاهتمام بتخطيط المدن ومحاولة تقليل شدة الضوضاء من خلال تعريض الشوارع وتشجيرها واحاطة المدينة بالاحزمة الخضراء وزيادة المساحات المخصصة للحدائق والمتنزهات وتخصيص مناطقمعينة بعيدة عن المدينة للصناعات المصدرة للضوضاء وكذلك ابعاد الصناعات اليدوية الصاخبة عن المدينة[1]

التخطيط البيئي لمشكلة التلوث بالاشعاع الكهرومغناطيسي:

تتباين اضرار الموجات الكهرومغناطيسية على الانسان في حال التعرض لها من الاذى او الازعاج او الضرر او الاصابة بامراض لم يكتشف العلم لها علاجاً بعد.وقد سنت معظم الدول تشريعات خاصة لمواجهته ذا النوع من التلوث من نواح متعددة مثل تشريعات الوقاية وتراخيص التعامل وواجبات المسؤولين عن مصادر الاشعاع وحقوق العاملين فيها وعقوبات مخالفة قوانين الوقاية والتعامل مع الاشعاع.[2]

إجراءات لا بد منها:

- يمكن تقسيم الجهد الكهربائي كما يلي:
  - جهد منخفض: حتى 300 فولت.
  - جهد متوسط: حتى 66 كيلو فولت.
  - جهد عالي: حتى 500 كيلو فولت.
  - جهد فائق (اكسترا فولتج) أكثر من 500 كيلو فولت.

---

(1) راتب السعود .مصدر سابق . ص 204–208

(2) راتب السعود .مصدر سابق . ص 202– 203

وكقاعدة عامة عند التعامل مع هذه الجهود الكهربائية فإنه:

1) يجب ترك مسافة أمان لكل كيلو كهرباء مسافة أمان ا سم، أي أنه في حال كان المصدر يحمل جهد كهربائي قدرة 1000فولت فإنه يجب ترك مسافة أمان قدرها 1000 سم أي 10 متر، وهذه المسافة يطلق عليها اسم الحرم الصحي، والتي تظهر فيها خطورة الموجات الكهرومغناطيسية والكهربائية والمتمثلة في ظاهرة الصيد المغناطيسي والتي تحيط بالكوابل والأسلاك الكهربائية ذات الجهد العالي.

2) وضمن هذه المنطقة يتخذ العاملون في هذا المجال أقصى درجات الاحتياطات للسلامة العامة، ومن أهمها ارتداء الخوذات الواقية والقفازات والأحذية العازلة وتركيب المظلات المصنعة لهذه الغاية.

3) كذلك فقد اتخذت الكثير من دول العالم المتقدمة إجراءات صارمة للحد من مخاطر التلوث الكهرومغناطيسي، ومن أهمها منع تمديد أسلاك الجهد الكهربائي العالي في المناطق السكنية أو بالقرب منها، وإذا تعذر تنفيذ ذلك لبعض الأسباب التقنية والفنية فإنه يتم دفن تلك الأسلاك في باطن الأرض مع استخدام مواد فائقة العزل ومع وضع إشارات تحذيرية مناسبة.

4) أيضا فقد حددت بعض الدول مسافة الحرم الصحي التي يجب التقيد بها، وهي تتراوح ما بين 20 مترا إلى 100 متر وتعتمد بالدرجة الأولى على مقدار التيار الكهربائي المار في تلك الأسلاك والكوابل و الأبراج و محولات الطاقة، كما تعتمد على طبيعة المناخ في تلك المنطقة

5) المؤسسات التي تستعمل الاشعاعات المؤينة استيفاء الشرط الخاصة بالمكان الذي تستخدم فيه هذه الاشعاعات واستخدام مشرف مرخص يقوم على تنفيذ واستيفاء اشتراطات الوقاية.

6) استخدام عوازل لحجب المجال الكهرومغناطيسي المتولد عن الكابلات الكهربائية أو تخفيفه، ومن المواد التي تستخدم في هذا الشأن مادة موميتال، وهي متوافرة بالأسواق في الولايات المتحدة. وتتكون هذه المادة من سبيكة النيكل والموليبديوم والحديد. [1]

(1) موقع على الانترنت، التلوث الكهرومغناطيسي وصحة الإنسان

3

الباب الثالث

مشكلة الانفجار السكاني
والتخطيط لمواجهتها

الباب الثالث

مشكلة الانفجار السكاني والتخطيط لمواجهتها

الفصل الثامن

التخطيط لمواجهة مشكلة الانفجار السكاني

مقدمة:

يقصد بالانفجار السكانى Population Explosion: الزيادة غير الطبيعية في عدد سكان العالم، وهو يختلف عن النمو السكانى– الذى يمثل الزيادة الطبيعية في عدد سكان العالم، ويمثل الأخير ظاهرة ديموغرافية طبيعية كانت تسير وحتى منتصف القرن الماضى وفق معدلاتها الطبيعية التى لا تصل في أقصى الأحوال إلى 3.8٪، ولكن النمو السريع بدأ يظهر بعد منتصف القرن الماضى حيث كان السكان قبل هذا التاريخ ولألفى سنة خلت يزداد بشكل بطئ مما جعله لا يشكل مشكلة خطيرة ضف إلى ذلك ما تسببه الكوارث الطبيعية من (زلازل و براكين وفيضانات) وأوبئة من تباطئ لهذا النمو مقابل ما فعلته الثورة الصناعية وتطور وسائل الزراعة والتصنيع من رفع وتائر الإنتاج الغذائى والصناعى وتطور في وسائل المواصلات التى سهلت توزيع هذا الإنتاج إلى أغلب بقاع العالم مما جعل مشكلة النمو السكانى لا تثير مخاوفاً كثيرة حتى وإن وصل عدد سكان العالم إلى 2.5 مليار في عام 1950 ولكن المشكلة تفاقمت بعد خمسينات القرن الماضى عندما بدأ عدد السكان يزداد ليصل إلى ما يفوق الستة مليار عام 2000 مما يعنى أن إنفجاراً سكانياً / قد حدث خلال الخمسين سنة الماضية / وليس نمواً سكانياً / واليوم إذ

يتحدث علماء البيئة عن نذير شؤم لمشاكل بيئية كالتصحر والكثبان الرملية وإستنزاف للموارد الطبيعية ومخاطر التلوث ويرون أن مثل هذه المشاكل التى نتج وينتج عنها كل مظاهر الإخلال بالنظام الإيكولوجى المرصودة ما هى إلا بفعل الإنسان الذى زاده تعداده إلى الحد الذى دفع به إلى الإستغلال غير العقلانى لتلك الموارد من أجل إشباع حاجياته المتامية مع تتنافى تعداده، ولذلك صار لزاماً أن نتصورخطورة الأمر عندما سيصل تعداد العالم إلى 10 مليار خلال القرن الحادى والعشرين في ظل نفس الإمكانات الطبيعية والبشرية التى لا تكاد تكفى للتعداد الحالى في السكان مما يعنى أن العالم يواجه حقاً مشكلة أسمها الإنفجار السكانى: الذى يشكل أخطر مشاكل البيئة التى يصورها الكاتب بول كنيدى " على أنها ستنسف البيئة العالمية وربما يشكل قاتل " ذلك أن الإنفجار السكانى في مكان ما، يعنى حصول زيادة سكانية مفرطة تفوق متطلباتها ما موجود من موارد طبيعية وبشرية في ذلك المكان فتصبح تلك الموارد غير كافية لإعالة ذلك الحجم من السكان فينتج عن ذلك العوز والحاجة والفقر وتردى الوضع المعاشى والصحى وربما لا يقف الضرر على سكان البلد المعنى بالإنفجار السكانى وإنما يتعدى الحدود الجغرافية للبلد ليصبح مشكلة عالمية من خلال ما تسببه هذا المشكلة أينما حلت من إستنزاف للموارد الطبيعية ومظاهر التلوث المختلفة إضافة إلى مشاكل الإزدحام والتكدس السكانى في بعض المناطق بالرغم من أن التكدس السكانى يكون مشكلة فقط في المناطق التى تعانى من هذه الظاهرة ولذلك فإن ضررها يقع على مثل تلك المناطق وبالأخص المدن الكبرى التى تعانى من مثل هذه الظاهرة والتى يمكن معالجتها من خلال أساليب التخطيط الحضرى والأقليمى التى تنطلق أساساً من وجود هذا التكدس على عكس مشكلة الإنفجار التى لا يمكن معالجها الإ بالحد منها وإلا فالإعتداء على النظم البيئية وقوانينها الإيكولوجية.

أسباب ومظاهر مشكلة الإنفجار السكانى

تنظر كثير من المدارس الفكرية من خلال علمائها المختصين بعلوم السكان والبيئة على أن مشكلة الانفجار السكانى التى تشكل مظهراً من مظاهر الاشكاليات* الديموغرافية او الاقتصادية السياسية وصولاً إلى المظاهر البيئية (الإيكولوجية) إذ يرى كل منهم بأن لهذه المشكلة منظوراً أو مظهراً ينبع من واقع تلك الاشكاليات ولذلك يمكن تمييز ثلاثة اسباب ومظاهر للمشكلة السكانية كل منها يشكل منظور كما تراها تلك المدارس وهى [1]:

أولاً: الاسباب و المظاهر الديموغرافية" المنظور الديموغرافى " :

والتى تنظر من خلالها المدرسة السكانية على أن المشكلةالانفجار السكاني: عبارة عن نتاج لتناقض أوسياق غير متكافئ بين عدد المواليد وعدد الوفيات، حيث تحسب معدلات المواليد على أساس مستويات الخصوبة واتجاهات الهجرة الداخلية والخارجية عبر مستويات التوزيعات للسكان وحساب التركيبات العمرية ومعدلات النمو للسكان ثم معدل الاعالة الديموغرافية ومعدل الاعالة الاقتصادية وعلى أساسها يتم تقدير المشكلة السكانية وقد أوضحت هذه الحسابات بإن الزيادة السكانية يصل معدلها إلى (97) مليون نسمة سنوياً وأن (80٪) من هذه الزيادة تحصل في الدول النامية التى يعيش فيها حوالى (5.2) مليار نسمة والتى هى بالأساس دول محدودة الموارد فما بالك بحجم المشكلة عندما يصل السكان إلى (7) مليار نسمة عام 2010 وإلى (8.5) مليار نسمة عام 2025 ؟

(1) راتيب السعود " الانسان والبيئة " أصدار دار الحامد للنشر والتوزيع عمان 200، ص 41.

* الاشكالية: موقف عام تحكمه أو ترتبط به مجموعة من المشاكل وبمعالجته تتم معالجة المشاكل وفق نظام هرمى مدرج في حين يتم معالجتها وفقاً لأسبابها وتزول المشكلة بزوال أسبابها.

ثانياً :- الأسباب و المظاهر البيئية (المنظور الإيكــولوجي) :

فبموجب هذا المنظور ترى المدرسة المالثوسية بأن مشكلة الانفجار السكانى:- نابعة من التناقض أو السباق غير المتكافئ بين قدرة السكان على التزايد وقدرة الأرض على أنتاج الغذاء حيث يرى علماء هذه المدرسة وعلى رأسهم عالم السكان مالثوس بأن قدرة الانسان على التكاثر تخضع في نموها إلى متوالية هندسية (1، 2، 4، 6، 8، 16، 32........) أما الموارد الغذائية فتخضع في نموها إلى متوالية هندسية (1، 2، 3، 4، 5، ....) ولذلك تصبح الزيادة السكانية عملية بيولوجية مجردة ولا علاقة لها بالنظم الاجتماعية السائدة أى لا صلة للزيادة السكانية بأى تغير أو تطور يطرأ على مستوى الانتاج.

وعلاقات الانتاج السائدة خلال حقبة تاريخية معينة بعبارة أخرى فإن الزيادة السكانية تتحكم فيها قوانين طبيعية ابدية مجردة ليس لها علاقة بالنظام الاجتماعى الذى يعيش في كنفه الناس وبالتالى نشوء نمواً مضطرداً يفوق نمو الموارد التى هى محددة أساساً مما يعاظم من خطورة المشكلة السكانية المتمثلة بهذا الانفجار السكانى المذهل إذا ما تصورناه مقارنة بمحدودية الموارد الطبيعية والفعاليات البشرية.

ثالثاً : الاسباب و المظاهر الاقتصادية السياسية" المنظور الاقتصادى الاسياسى" :

حيث ترى المدرسة الاقتصادية والسياسية بموجب هذا الاعتبار بأن المشكلة السكانية ممثلة بالانفجار السكانى هى حصيلة التناقص أو السباق غير المتكافئ يقوم بين السكان والنظام الاجتماعى السائد عندما يعجز هذا النظام أن يوفر

للسكان متطلبات الحياة [1] وهكذا يبدو المشكلة السكانية وفق هذا الاعتبار على أنها ليست مجرد قوانين بيولوجية صرفه تتحكم بها قوانين طبيعية أبدية مجردة لا علاقة لها بالنظام الاجتماعى الذى يعيش في ظله الناس، بل بالعكس من ذلك فإن المشكلة السكانية تتوقف على طبيعة النظام الاجتماعى السائد وعلى درجة تطوره ذلك أن لكل نظام اجتماعى قوانينه السكانية الخاصة التى تتناسب مع هدف النظام وتتسيق مع آليات تسيره بشكل نسبى عبر الزمن ولذلك يتفاوت واقع المشكلة السكانية من نظام اجتماعى إلى آخر ومن مراحله إلى آخرى حتى داخل نفس النظام وهنا يبدو المشكلة السكانية على أنها تتناقض بين السكان والنظام الاجتماعى السائد بأشكال وصور مختلفة كالجوع والفقر وإنتشار البطالة أو في صورة إزدحام المدن ونقص الأرض الحضرية وتفاقم أزمة الإسكان ونشوء مختلف المشاكل البيئية وأولها التلوث.

مخاطر المشكلة السكانية أو الانفجار السكانى على البيئة

إذا كان النظام البيئى يجب أن يحفظ بشكل متوازن ودقيق من خلال القوانين الايكولوجية (قانون الاعتماد المتبادل – وقانون ثبات النظم البيئية – وقانون محدودية موارد البيئة)* التى تبقى التعامل مع البيئة بمكوناتها المتعددة بشكل عقلانى ورشيد يستطيع أن يلبى حاجيات الانسان الحالية بل ويفى بمتطلبات الاجيال القادمة فإن مشكلة الانفجار السكانى باتت تفوض بل وتهدد سلامة الانسان نفسه وتنذر بشؤم مستقبل أجياله اللأحقة حيث دفعت مشكلة الانفجار السكانى إلى أن يتجاهل الانسان قوانين البيئة الأيكولوجية ويسرف في

---

(1) رمزى زكى " المشكلة السكانيو وخرافة المالثوسية الجديدة " أصدار المجلس الوطنى للثقافة والفنون والاداب – الكويت 1984، ص 29.

إستخدام مكوناتها ويستنزف مواردها المتجددة * *وغير المتجددة ويتلف الكثير من مواردها الدائمة من أجل أن يبقى حتى ولو اقترن بقائه بكل مظاهر ضنك العيش والتخلف وربما كان الامريمكن أن يحتمل لو تلخصت المشكلة السكانية بهذه القوانين ولكن باتت لهذه المشكلة عناوين خطرة على الانسان وبيئته الطبيعية يمكن تلخيص هذه المشاكل بالآتي [1]:

1- **نقص الغذاء:-** بحكم تزايد السكان الذى لم يعد يوازيه تزايداً مناسباً في كمية الغذاء لسد الحاجة الغذائية للسكان فنتج عنه الجوع، ونقص القيمة الغذائية جراء نقص عناصرها لينتج عنه ما يعرف بسوء التغذية الذى يشكل مصدر الموت الأساسى لكثير من الاطفال نأهيك عن جوع الكبار الذى بات يحصد ما يزيد عن (12) مليون نسمة سنوياً.

2- **نقص الماء الصالح للأستهلاك البشرى:-** سواء كان ماء الشرب أو الماء المستخدم للأستخدامات البشرية، إذا يعانى 60٪ من سكان الدول النامية من عدم لتوفير الماء الصالح للأستخدام البشرى.

3- **تلوث العناصر الطبيعية للبيئة (الماء - الهواء - التربة)** بحكم التعامل البيئى مع هذه العناصر (كما سبق وصفه) حيث تزداد هذه المشكلة مع زيادة حجم السكان وأستنزافه لهذه الموارد بشكل مفرط وغير عقلانى.

---

(1) الراتب، سعود " الانسان والبيئة " - مصدر سابق، ص 96.

* أنظر هذه القوانين في كتاب سعود الراتب مصدر سابق، ص 24 - 26.

** الموارد المتجددة هى) الموارد الطبيعية التى تمتلك خاصية التجديد كالتربة والكائنات الحية، أما الموارد غير المتجددة فهى الموارد الطبيعية ذات المخزون المحدود كالنفط والغاز والمعادن، أما الموارد الدائمة فهى الماء والهواء والطاقة الشمسية.

4-**نقص الطاقة وإستنزاف مخزونها**:- بحكم إعتماد الانسان على مصادر الطاقة والتى يشكل وجودها موارداً غير متجددة وهى متوفرة بشكل محدود لذا فإن إستخدامها المتزايد الذى يخلفه تزايد السكان سوف يعرضها للنفاذ.

5-**نقص الثروات المعدنية وإستنزاف مخزونها**:- التى سيكون مصيرها كموارد غير متجددة كما هو حال مصادر الطاقة بل أن أعتماد الصناعة كركن أساسى لحياة الشعوب سوف يعمل من نفاذ هذه الموارد بحكم الزيادات السكانية المعتمدة على هذا القطاع الذى بات يتدخل بكل مفردات الحياة البشرية.

6-**نقص الموارد المتجددة للأرض**:- عبر تربها وما عليها من غابات ومراعى – حيث أدت الزيادة المضطردة للسكان إلى الضغط غير الرشيد لموارد الأرض وبالذات التربة التى باتت مساحتها تتناقص سنوياً بحكم تناقص قدرتها الانتاجية أو إستغلالها في باقى الاستخدامات البشرية نأهيك عن مشكلة إستنزاف الغابات للحصول على الاخشاب لمختلف الاستخدامات البشرية، وكذلك مشكلة الضغط الرعوى الجائر وصولاً إلى مشكلة الصيد البرى والبحرى الذى تشكل ممارسته نقص للموارد الحية المتجددة.

7- **زيادة كمية الفضلات المنزلية والمخلفات وأنواع القمامة المختلفة**:- التى يشكل وجودها الحر بالأحجام التى يلقها سكان المعمورة كارثة بيئية بحد ذاتها وكذلك فإن التعامل معها حتى وإن كانت الطرق والاساليب للتخلص منهاعلمية فإن لها أثار سلبية كثيرة على البيئة من تلوث للماء والتربة والهواء، وإستحواذها على مناطق من الإستخدامات الأرض تنافس باقى الإستخدامات الحضرية.

8- **التأثيرات السلبية على المناخ:-** بحكم أقدام الزيادات السكانى على هدم كثير من الموارد البيئية المتجددة والتى لها آثر على تلطيف المناخ فينتج أرتفاع في درجات الحرارة وأنصهار الجبال الجليدية التى حتماً ستغمر مياهها المزيد من الأراضى اليابسة والتى تستخدام كمورد لإعالة السكان أنفسهم.

التخطيط لمواجهة مشكلة الانفجار السكانى

لقد بات تزايد أعداد السكان بهذا الشكل المذهل الذى رفع تعداده من (2.6) مليار في منتصف خمسينات القرن الماضى إلى (6.2) مليار في بداية هذا القرن من أخطر المشاكل التى تواجه المجتمع الانسانى ليس فقط على صعيد أضعاف قدره الحكومات على توفير الامن الغذائى والمائى والوظيفى والتربوى والتعليمى والصحى لشعوبها بل وعدم قدرتها على رفع المستوى المعاشى للسكان مما جعل شعوباً كثيرة تصل بل وتتجاوز خط الفقر المطلق دون أن تستطيع حكوماتها فعل أى شئ ملموس لمجابهة هذه الآفة المدمرة للبشرية حيث أن زيادة السكان بهذا الشكل المفجع لا يندفع فقط إلى أستنزاف موارد البيئة وحسب وإنما زيادة الاخلال في النظام البيئى الذى يفاقم بدوره من حده المشاكل الاخرى التى تزيد من تردى الوضع الاقتصادى والبيئى ذلك أن زيادة السكان الهائلة لن تقف عند حدود عدم كفاية وسائل العيش (وخصوصاً الغذاء) بل الأمر يتعدى ذلك ليصل إلى نقص الطاقة والثروات المعدنية وباقى التروات المتجددة وغير المتجددة فتنشأ عن ذلك مظاهر كثير من مشاكل البيئة منها تدهور الأراضى بكل أنواعه (جراء الافراط في استخدام الارض وسوء التعامل معها) وكذلك يؤدى الضغط الرعوى والاستزراعى إلى فقدان الغطاء النباتى وتقهقر حجم المساحات المزروعة وبالتالى شيوع ظاهرة التصحر بكل ما تعنيه من مخاطر نأهيك عن ما تفعله هجرة السكان من مناطق ضنك العيش إلى المدن الكبرى بحثاً عن وضع أفضل لتنشأ مشاكل التكدس السكانى وسوء التوزيع الجغرافى للسكان وشيوع مظاهر كثيرة من أنواع التلوث – الهوائى – والمائى، إضافة إلى تلوث التربة بحكم زيادة رمى الفضلات والمخلفات المنزلية، وإذا كان كل هذا الامر يجرى

على الأرض فله ما يقابله من خطر آخر يجرى في الغلاف الجوى الذى هو صدى لهذه المشاكل إبتداء من مشكلة الاحتباس الحرارى والامطار الحامضية وصولاً إلى باقى التأثيرات السلبية على المناخ بسبب ما يطرحه السكان من ملوثات صناعية واشعاعات ملوثة للهواء سرعان ما ينعكس صداها على عطاء مصادر المعيشة وأولها الأرض والماء، وإذا كانت المشاكل الأخيرة تبدوا أكثر وضوحاً في الدول الصناعية فإن مشاكل إستنزاف الموارد الطبيعية وما ينتج عنها من نقص في إمكانات الأرض من الغذاء باتت اكثر وضوحاً في الدول النامية التى يشكل سكانها ما يزيد على 75٪ من سكان المعمورة.

مما يدل على خطورة مشكلة الانفجار السكانى التى لن يكون مفراً منها إلا بمواجهتها عبر الأساليب التخطيطية القريبة والبعيدة المدى التى يمكن إجمالها بالأتى:

أولاً:- اعتماد سياسات للضبط والتوجيه السكانى المتمثلة في مجموعة الاجراءات التى يمكن من خلالها المحافظة على التوازن بين حجم السكان Popalation size **وبين موارد ووسائل العيش المتاحة** Resorse of living ومثل ذلك بات ممكناً في ظل التطور العلمى والتقنى الذى يمكن أن يطبق أساليبه للحد من نمو السكان المتفاقم في حجمه وامكانية زيادة المردودات الاقتصادية غير الضاغطة على البيئة من جهة أخرى، فإذا ما أمكن تطبيق الاساليب العلمية المدعمة بالتشريعات القانونية عبر السياسات والتوجيهات الضابطة للنمو السكانى والمحفزة لتنمية الموارد الاقتصادية والاجتماعية والعمرانية فإن ذلك سيحد من النمو السكانى وامكن مقابلة الزيادة المعتدلة للسكان بالزيادات في عوائد استغلال الموارد الطبيعية والبشرية ومن بين تلك السياسات:

1- سياسات تحديد النسل:- التى يمكن تعميمها من خلال إنشاء ثقافة عامة حول مخاطر الاكثار من الانجاب الاقتصادية والاجتماعية وتدنى المستوى الثقافى والصحى والتعليمى للأطفال في العائلة والمجتمع والمخاطر التى تنتظرهم في الكثير وهذا يمكن أن يتم من خلال وسائل الاعلام والخاصة للدول أو من خلال منظمات المجتمع المدنى والمؤتمرات العامة والحزبية أو من خلال إنشاء وحدات تنظم الاسرة في جميع أرجاء البلاد لتمارس صرف وسائل ضبط النسل أو من خلال الاساليب التشجيعية كصرف مكافئات مالية للزوجين الذين يوافقان على عملية تنظيم النسل..........إلخ.

2- سياسة عدم تشجيع الزوراج المبكر حتى يتم تأهيل الشباب وظيفياً ومادياً ليحضى بعدها بوسائل الرعاية الاجتماعية والاقتصادية وفق نظام الاسبقية في التوظيف ومن ثم منحهم فرصة للإسكان وبنفس الوقت توعية الاناث الشابات بعدم معيوبية تأخير زواجهن ووجوب أنصرافهن لإكمال تعليمهن أولاً ثم تكوين العائلة لاحقاً.

3- تطبيق سياسة إنجاب الطفل الواحد لكل عائلة:- سواء لمرة واحدة خلال فترة الزواج أو عبر طفل واحد لكل 5-7 سنوات، فهذا يعنى عدم زيادة حجم الانجاب في العائلة لأكثر من (4) أشخاص وهنا يمكن أن تساعد التكنولوجيا الطبية من تحقيق هذه السياسة (كما سنرى).

4- إطالة فترة الرضاعة للطفل وتشجيع الرضاعة الطبيعية ما أمكن.

ثانياً:- اعتماد الاساليب العلمية والابتكارات الطبية للحد من معدل الانجاب وهذا يتحقق من خلال:

1- اعتماد موانع الحمل بفاعلية وآمان:- من أجل تنظيم النسل والمباعدة بين فترات الحمل وهذا بدوره يقلل معدلات المواليد وبالتالى معدلات النمو، وبنفس الوقت

يجعل الأم والطفل يعيشان ببيئة صحية أفضل على أن يواكب اعتماد هذه التكولوجيا نشر الوعى بين الناس بفوائد استخدام عملية تنظيم النسل (كما أسلفنا) عبر الوسائل المقروءه والمسموعة وعبر شبكات ومواقع الانترنت التى بدأت تدخل البيوت ويشاع إستخدامها من قبل المعنيين وسائر الشرائح.

2- اعتماد الاساليب والتكولوجيا العلمية لتحديد جنس الجنين:- وتأتى هذه العملية لتحقيق رغبة الزوجين في الاكتفاء بالحصول على مولود من جنس معين لمرة واحدة، أو أن يكون ذكر إذا كان المولود الاول انثى أو العكس حيث ثبت إمكانية تحديد ذلك علمياً من خلال " تحديد درجة حامضية الرحم لدى الام " أو من خلال اختيار " فرصة الاخصاب الملائمة التى يكون فيها درجة حامضية الرحم منخفضة ". [1]

3- تطبيق تكنولوجيا تحسين أو تحديد الجنس على غرس النباتات للحصول على أصناف هجينة جديدة تتميز بالإستنساخ الكثيف، مثل أشجار الزيتون، والنخل، والموز.... وبعض الخضروات حيث تساهم هذه الكثرة من بند الطلب المتزايد من قبل السكان على هذه الفواكه والخضر.

ثالثاً:- التخطيط لتفعيل دور التربية الدينية والاجتماعية لتنظيم الانجاب: إنطلاقاً من:

1- ليس الكثرة المطلقة للإنجاب هى امر دينى حتى وإن جاءت نصوص دينية تحث على ذلك تحت شروط القدرة على تحمل المسئوولية للتربية الاجتماعية

(1) سعود الراتب – مصدر سابق، ض 142، عن كتاب التربية السكانية الصادر عن مكتب اليوشكو الاقليمى ج 5 عمان 1990، ص 133.

❖ أنظر قوله تعالى في سورة البقرة أية (249) وسورة المائدة أية 100.

والروحية والجسدية والعقلية التى تؤهل لإنجاب ذرية صالحة وفق المعطيات الايمانية وإلا فإن القلة الانجابية أفضل عند الله ورسوله عبر جميع الكتب السماوية من الكثرة الخبيثة *.

2- أزالة المفاهيم الخاطئة من الفكر الانجابى: تلك المفاهيم التى لا تفرق بين الحلال والحرام في تحديد النسل، فهناك التحديد المحرم (غير الاجهاض - وقتل الجنين) وهناك التحديد المباح شرعاً من خلال مبدء (المباعدة بين المواليد) اى ايجاد فترات متباعدة بين مرات الحمل بطريقة مشروعة يعرضها ويتفق عليها الزوجان أو من خلال (مبدأ العزل) أى أفساد المادة التناسلية وهذا ما لايحرمه الشرع وفق النصوص والاجتهاد.

رابعاً:- التخطيط لتفعيل دور التشريعات القانونية للحد من تكاثر الانجاب.

وفي هذا المجال يمكن أن تتضمن الخطط السنوية والمتوسطة المدى تلك التشريعات القانونية التى تكفل تنفيذ السياسات الثلاثة التى ذكرناها (سياسات الضبط والتوجيه - وسياسات اعتماد الأساليب العلمية - وسياسات التوصيف الدينى والاخلاقى لتحديد النسل) وهذا ليس بالصعب فلقد نجحت كثير من دول العالم الحديث في تعزيز خططها بإصدار التشريعات القانونية التى كفلت تنفيذ السياسات والخطط أنفة الذكر منها:-

أ- التشريعات القانونية لخطط تحديد النسل في الهند التى بدأت عام 1952 ولأزمت الخطط القومية الثلاث حتى عام 1961 والتى نجحت عبرها بتنفيذ جميع سياسات الضبط والتوجيه وفقراتها (أ- جـ).

ب- التشريعات القانونية التى رافقت تنفيذ السياسات الصينية التى أتخذت إبتداء من عام 1967 لتنفيذ سياسة خفض معدلات النمو السكانى متمثلة بسياسات

التوجيه والضبط وسياسة اعتماد الاساليب العلمية للحد من معدلات الانجاب وقبلها فعلت الولايات المتحدة بين عامى 1921 – 1924 عندما عمدت إلى إصدار تشريعات تعمل على خفض معدلات النمو السكانى وصولاً إلى منع الهجرة إليها نأهيك عن قانون (دودنبرج) الذى صدر عام 1712 الذى وضع عدة تشريعات لتحديد النسل مروراً بالقانون اليابانى عام 1949– 1952 الذى شرع وسائل عديدة لتحديد النسل والذى نجح بشكل واضح في خفض معدل النمو السكانى.

4

الباب الرابع

الإعلام البيئي

الباب الرابع

الاعلام البيئي

الفصل التاسع

الإعلام البيئي في مواجهة المشاكل البيئية

تمهيد

تؤدي وسائل الإعلام دوراً مهما ومحورياً في زيادة الوعي البيئي وانتشاره، فالإعلام البيئي أحد الأضلاع الرئيسية في عملية تعزيز الوعي البيئي وترسيخه لدى شرائح المجتمع كافة، ولعل بدايات الاهتمام بالإعلام البيئي تعود إلى أوائل القرن العشرين، حيث اهتمت الصحافة الأمريكية بالبيئة في عهد الرئيس الأمريكي ثيو در روزفلت، ومع تنوع مجالات الحياة وازدياد الحاجة إلى تخصصات دقيقة في جميع الميادين والرغبة في الحصول على معلومات دقيقة وواضحة عن كل ميدان منها نشأ الإعلام المتخصص الذي يركز على مجال واحد من مجالات الحياة، ويخوض في تفاصيله وجزئياته ويتابع قضاياه ومشكلاته وكل ما يرتبط به.

ويعد الإعلام البيئي أحد أنواع الإعلام المتخصص، ويشهد اهتماماً بالغاً نظرا لارتباطه بقضايا البيئة بعد أن أصبحت قضايا البيئة جوهرية تهم العالم بأسره، وتحظى بعناية شديدة من جميع الدول والمنظمات الدولية إضافة إلى المنظمات والهيئات غير الحكومية المعنية بشؤون البيئة.

تعريف بالمصطلحات البيئية الأساسية:

البيئة :(Environment)

هي كل ما يحيط بالكائن الحي من عوامل ومكونات حية وغير حية يؤثر فيها ويتأثر بها. تشمل الماء والهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات أنفسهم، كما يمكن وصفها بأنها مجموعة من الأنظمة المتشابكة مع بعضها البعض لدرجة التعقيد والتي تؤثر وتحدد بقاءنا في هذا العالم الصغير والذي نتعامل معها بشكل دوري .

التربية البيئية :(Environmental Education)

منهج تربوي يهدف الى تكوين الوعي البيئي من خلال تزويد الفرد بالمعارف والمهارات والقيم والاتجاهات التي تنظم سلوكه وتمكنه من التفاعل مع بيئته الاجتماعية والطبيعية بما يسهم في حمايتها وحل مشكلاتها واستثمارها استثمارا مرشدا ومستداما.

التوعية البيئية :(Environmental Awareness)

عملية نقل الفرد إلى حالة الوعي البيئي من خلال توضيح المفاهيم والحقائق والقضايا والمشكلات البيئية وآثارها على حياة الإنسان بهدف تحفيزه وتحقيق الدافعية لديه وصولاً للسلوكيات و الأفعال البيئية الايجابية.

الاعلام :(Media)

عملية نقل الأخبار التي تشمل معلومات عن الأحداث الجارية وعن الأفكار والآراء الصحيحة والصادقة وايصالها الى الجمهور عن طريق وسيلة من وسائل الاعلام المختلفة وذلك بهدف توعيتهم وتعريفهم بأمور الحياة.

الاعلام البيئي: *Media Environmental*

وردت مجموعة من التعريفات الخاصة بالاعلام البيئي من قبل خبراء الاعلام منها: (هو عملية إنشاء ونشر الحقائق العلمية المتعلقة بالبيئة من خلال وسائل الإعلام بهدف إيجاد درجة من الوعي البيئي وصولاً للتنمية المستدامة). (هو الذي يتوجه إلى جميع شرائح المجتمع، لأنها معنية بالتنمية المتكاملة). (هو الذي يسلط الضوء على المشكلات البيئية ويزيد معرفة الجماهير ومعلوماتهما ووعيهما بها). (هو الذي يسهم في إيجاد الوعي البيئي ونشر مفهوم التنمية المستديمة بين المواطنين بمختلف شرائحهم، وذلك عبر النشاطات الإعلامية (المرئية والمسموعة والمقروءة)، وعبر الندوات والدورات التخصصية في مجال البيئة، والحفاظ على توازنها من خلال التنوع الحيوي، والإفادة من استهلاك الموارد، لاسيما غير المتجددة منها بالطريقة الأفضل). (والإعلام البيئي هو أداة تعمل على توضيح المفاهيم البيئية من خلال إحاطة الجمهور المتلقي والمستهدف بالرسالة الإعلامية البيئية بكافة الحقائق، والمعلومات الموضوعية بما يسهم في تأصيل تنمية البيئة المستديمة، وتنوير المستهدفين برأي سديد في الموضوعات والمشكلات البيئية المثارة والمطروحة. وهو أيضا إعلام يسلط الضوء على كل المشاكل البيئية من بدايتها وليس بعد وقوعها، وبنقل للجمهور المعرفة والاهتمام والقلق على بيئته). فالإعلام البيئي ليس مجرد أخبار تنشرها الصحف والمجلات ولا صور تبثها محطات التلفزيون ولا وسائل تتبناها الحملات الإعلامية ولا محاضرات توعوية تلقى أمام شرائح المجتمع بل هو عمل منظم تشارك فيه أكثر من جهة ويرمي إلى تحقيق أهداف عدة وهذه الأهداف تعبر عن مبادئ ورؤى وخطط القائمين على الإعلام البيئي وتنطلق تطلعاتهم وتصوراتهم وأفكارهم وتنسجم مع الأسس التي وضعتها المنظمات الدولية والإقليمية والمؤتمرات الدولية والجهات العالمية المعنية بشؤون البيئة حين ركزت أنظارها على كيفية

حماية البيئة والتعريف بمكوناتها وصون مواردها، وكان الهدف من عملية الوعي البيئي هو أن يصبح الفرد العادي ملماً بالعلاقات الأساسية بين مكونات البيئة ومدى تأثر كل منها بالآخر ومدى تأثير الإنسان عليها، وغرس الوعي البيئي وتعزيزه لدى شرائح المجتمع كافة، يجب أن يكون من أولويات الجهات المعنية في أي دولة عن حماية البيئة، وصون مواردها، فغرس الوعي البيئي وتعزيزه مسؤولية ذاتية ووطنية لا يمكن استردادها وتفويضها إلى الغير، فأي تقصير في هذا المجال سيخلق أوضاعا يصعب التعامل معها والسيطرة عليها أو تغييرها في المستقبل.

ومنه يمكن القول بأن الإعلام البيئي هو احد فروع الإعلام المتخصص، الذي يسهم في تنمية الوعي البيئي، ويحقق مفهوم التنمية الشاملة التي تجمع بين متطلبات الحياة واحتياجات الإنسان بما يحقق النفع العام للإنسان والبيئة، وبالتالي هو يساعد على خلق ثقافة مجتمعية إقليمية تسهم في التطور والنماء في جو بيئي صحي وسليم.

وقد اتسم التناول الاعلامي لقضايا البيئة بخاصتين أساسيتين الاولى بالتركيز على الرسالة الاعلامية المتخصصة محددة الانتشار والتي تخاطب فئة العلماء المتخصصين والمعنيين بدراسة المواضيع البيئية بصورة متخصصة والخاصية الثانية هي اهتمام وسائل الاعلام واسعة الانتشار بالتغطية الاعلامية الاخبارية في الأساس بالمؤتمرات والبحوث المعنية بقضايا البيئة اضافة الى نشر الحوادث المهمة التي قد تقع هنا أو هنا والتي ينتج عنها إضرار بالبيئة إن هدف الاعلام البيئي هو تنمية القدرات البيئية وحمايتها بما يتحقق معه تكييف وظيفي سليم اجتماعياً وحيوياً للمواطنين ينتج عنه ترشيد السلوك البيئي في تعامل الانسان مع محيطه وتحضيره للمشاركة بمشروعات حماية البيئة والمحافظة على الموارد البيئية. وأهمية تعاظم الإعلام البيئي ودوره في الإنذار المبكر ورصد أي خلل بيئي يحدث،

وتحريكه للرأي العام، وزيادة الوعي البيئي عند السكان، وإسهامه في إصدار التشريعات الإيجابية التي تخص البيئة [1].

الأهمية التربوية لوسائل الإعلام

التعرف على أهمية وسائل الإعلام وخصائصها يكشف عن أهمية دورها التربوي " فالإعلام هو المحرك والمعبرعن مقومات النشاط الاجتماعي . وهو الذي يعلو عن غريزته الى المطامح الحضارية . وهو المنبع المشترك الذي ينهل منه هذا الإنسان الآراء والأفكار . وهو الرابط بين الأفراد . والموحي إليه بشعور الانتساب الى مجتمع واحد . وهو الوسيلة لتحويل الأفكار إلى أعمال" وهذا النشاط من نقل معرفي وتحويل المعرفة إلى سلوك ماهو الا عمل التربية . ومن ثم يمكن للإعلام أن يشارك مشاركة فعالة في نقل مفاهيم الوعي البيئي إلى الأفراد . وينمي بينهم الشعور بأهمية الحفاظ على البيئة التي يشتركون في العيش فيها خاصة وانه " من المعروف ان دور الأعلام مشارك أساسي في عملية التربية والتنشئة . بل أصبح معروفا إن تأثير الإعلام قد يفوق تأثير المدرسة بحكم عوامل كثيرة ومن هذه العوامل ان لكل وسيلة من وسائل الأعلام ما تتميز به من خصائص تتميز عن الأخرى مما يجعل لها أهميتها في الدور التربوي للإعلام . ويمكنها من مخاطبة شريحة ما من شرائح المجتمع بشكل أفضل من غيرها . ولهذا فان نشر الوعي البيئي يحتاج إلى الوسائل المسموعة والمرئية والمقروءة ليصل الى قطاعات المجتمع كافة . فنظراً لارتفاع نسبة الأمية في المجتمع تصبح للإذاعة أهميتها كوسيلة للتثقيف وجعلها تتميز عن غيرها من أجهزة الثقافة الأخرى لان الاستماع إلى الكلمة المنطوقة من الراديو لايحتاج الى

(1) موقع على الانترنت الدور التربوي لوسائل الإعلام في نشر الوعي البيئي د/ أحمد مكي بكلية التربية جامعة اسيوط.

معرفة بأصول القراءة والكتابة كما هو الحال بالنسبة للصحيفة وان كانت فئات المجتمع جميعها في حاجة إلى التوعية البيئية فان القلة غير المتعلمة تكون من اشد الفئات حاجة إلى هذه التوعية . وأيضا ما تشير إليه الدراسات من انتشار أجهزة الاستقبال الإذاعي في العالم والذي كان يوجد به عام 1969 حوالي 653 مليون جهاز راديو لاستقبال البرامج الإذاعية . تشير التقديرات الحديثة ان عدد أجهزة الاستقبال الإذاعي في العالم تبلغ مليارا ومائتين واثنين مليون وثلاثمائة وستة عشر ألف وثلاثمائة وستة وثلاثين جهاز وذلك الانتشار يزيد من أهمية الوسائل المسموعة في نشر الوعي البيئي، وفي مجال الإعلام المرئي يصبح للتلفاز أهميته في مجال التوعية البيئية وذلك لانتشار أجهزة التلفاز كما " التلفاز أكتسب ميزة الصدق لاعتماده علي الصورة التي تتميز عن الكلمة المسموعة بأنها وسيلة إقناعية تضفي الصدق أما الصحيفة " كونها رسالة تستهدف خدمة المجتمع والإنسان الذي يعيش فيه، وهي بهذا المعنى متصلة بالواقع الاجتماعي والاقتصادي في المجتمع الذي تصدر به الصحيفة ومن ثم تصبح من بين أهدافها في مجال خدمة المجتمع والفرد التوعية بالبيئة ومشكلاتها . مما تقدم يتضح أن وسائل الإعلام مؤسسة تربوية، وتمتلك القدرة علي القيام بدورها التربوي في نشر الوعي البيئي، وكان هذا وراء ظهور الإعلام البيئي كنتيجة لتفاعل وسائل الإعلام مع الإجراءات التي اتخذتها الدول والمنظمات العالمية والإقليمية بشأن مشكلات البيئة

الاعلام البيئي ودوره في التوعية البيئية :

تبرز أهمية الإعلام البيئي من خلال قيامه في حث وتوجيه السلوك الأفضل تجاه القضايا البيئية، ويلعب دورا أساسيا في تنمية الوعي البيئي، كما ويشكل وسيلة مثالية لرفد التربية بتوفير توعية بيئية لشرائح واسعة من المجتمع التي لم تتلق أي تعليم مدرسي. فالإعلام البيئي يعتبر من أدوات التغيير الواعي الموجه نحو بلوغ

مجتمع متوازن قادر على التفاعل مع بيئته بشكل ايجابي من خلال تنمية مهارات عامة الناس وتنمية شعورهم بالمسؤولية تجاه بيئتهم مما يكون سبباً في تغيير حقيقي في سلوكهم تجاه البيئة من خلال وعي علمي وإرادة حرة للأفراد.
يرتكز دور الإعلام فى خلق الوعي البيئي في الأساس على ثلاثة مستويات، المستوى الفردي والذي يشمل قطاع (المرأة، الطفل، الشباب) وذلك عن طريق تغيير نمط السلوك الفردي وتطبيع عاداته تجاه البيئة والمجتمع، وفي هذا الصدد تعد برامج الإذاعة والتليفزيون بالإضافة إلى وسائل التقنية الحديثة)الإنترنت) من أكثر الوسائل فاعلية فى مخاطبة وتوعية هذا القطاع، والمستوى الاجتماعي من خلال التأثير على صانعي السياسات ومخاطبتهم مع إبراز قضايا البيئة ومشاكلها والبحث عن الحلول المناسبة لها وتعد الصحف من أكثر الوسائل نجاحا للتأثير على صانعي القرار من أجل العمل على تغيير السياسات، والمستوى الأخير هو رصد ومراقبة وتقييم المشاكل البيئية وتقييم للعمل البيئي ككل.

وبناءً على ماسبق يهدف الاعلام البيئي والتوعية البيئية الى تحقيق:

1) فهم الطابع المعقد للبيئة الطبيعية وللبيئة الصناعية التي نتجت عن تفاعل الإنسان مع جوانبها الحيوية (البيولوجية) والفيزيائية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية.

2) تعريف الفرد ببيئته وتكامل أجزائها الاجتماعية والثقافية والطبيعية وقدرة الفرد على تشخيص مشكلات بيئته (المحلية والإقليمية والعالمية) واقتراح الحلول المناسبة لها.

3) تهدف تنمية الوعي البيئي اجتماعي إلى وضع أو تعديل المعايير التي تعطي الفرد والجماعة إمكانية معرفة العوامل المخلة بالبيئة ومكافحتها. وتنمية وتفعيل وعي وسلوك وقيم نحو حماية البيئة وتحسين نوعية الحياة.

الإعلام البيئي وتناول قضايا البيئة

تمهيد

الحديث عن البيئة يعد لدى الكثيرين نوعا من الترف الاجتماعي لانها ببساطة من وجهة نظرهم تبقى في مؤخرة سلسلة اهتمامات المواطن وينسحب الامر نفسه على اهتمامات صاحب القرار سواء كان في السلطة التشريعية او التنفيذية.. ولكننا لا نتفق مع هذا الراي لان الانسان زائل وفاني والبيئة باقية منذ الاف السنين لكن الانسان هو من دمرها واساء اليها مما اثر وسيؤثر مستقبلا على الاجيال القادمة اذا لم يتم وضع الحلول والخطط الانية والمستقبلية منذ الان بل ان بعض المشاكل البيئية مثل الاحتباس الحراري تعد مشكلة عالمية تستدعي عقد مؤتمرات دولية لايجاد حل لها وهنا يساهم الاعلام البيئي بشكل كبير في الحفاظ على البيئة من خلال التعريف بهكذا قضايا والدفع باتخاذ اجراءات وقرارات تلزم المواطنين واصحاب الشركات والمعامل بالحفاظ على البيئة .

اسهام الاعلام في المحافظة على البيئة

يلعب الدور الإعلامي في التعريف بقضايا البيئة لكل مجتمع من المجتمعات العربية والعالمية خاصة مع بداية القرن الحالي دورا كبيرا في التوعية والإرشاد لقضايا البيئة ذات الأهمية الكبرى في حياة الشعوب والتي بدأت تبرز بعد العديد من المشكلات الحياتية لعدد من الشعوب والتي من أهم أسبابها البيئة وعدم المحافظة على البيئة وصون مواردها والاهتمام بالتنوع الأحيائي.

حيث اظهرت الدراسات ان وسائل الاعلام تؤدي دورا مهماً في عقلنة القضايا بسبب الطريقة التي تقدمها وتشرحها وتسهم في تحديد المخاطر وتقييمها، كما ان استجابة الرأي العام لهذه المخاطر ناجمة عن تاثيرات اقتصادية واجتماعية ايضاً .

لذلك لابد ان تتضمن الكتابة الصحفية شيئا اساسياً جديراً بالعناية فتلوث الهواء لم يعط القدر نفسه من الاهتمام نتيجة عدم معرفة الناس بالاخطار المحيطة بهم. فالنشاط الاشعاعي والمواد الكيمياوية السامة والتلوث الصناعي والطعام الصناعي هذه الانواع من الاخطار مخيفة في اغلب الاحيان وتأثيراتها قد تكون ضارة عدة عقود من الزمن والتغييرات والامراض الجينية بسبب هذه التفاعلات قد تستمرلاجيال ولكنها لم تحظ بالاهتمام الكافي اعلامياً.

اذا شبهنا النشاط الاقتصادي في أي مجتمع من المجتمعات بالدورة الدموية في جسم الإنسان فإننا نشبه الإعلام بالجهاز العصبي في جسم المجتمع وما ينبغي على الإعلام أن يقوم به هو تفجير الطاقات الخلاقة داخل الإنسان وشحذها للبناء وذلك في إطار تغيير القديم وإحلال الجديد القويم من قيم وعادات وسلوك وفي إطار بعث القديم الأصيل ودفعه في اتجاه التقدم، وهنا يجب على الجميع أن يولي الاتصال أهمية كبرى للدور الذي تلعبه وسائل الإعلام في المجتمع فاعتبر بعضهم الاتصال نسيجا للمجتمع الإنساني برمته وكلما تدفق الإعلام بين شرايين هذا النسيج كلما زادت فاعلية المجتمع وقدرته على التنمية.

اما المجالات الأساسية للأنشطة الإعلامية في مجال البيئة يمكن إيجازها في العديد من النقاط منها التنمية والبيئة والتي يمكن دعوة خبراء محليين لعقد ندوات إعلامية يتم خلالها دراسة خطط التنمية القائمة وتحديد الأثر البيئي لكل من برامجها كما يمكن اختيار مشاريع إنمائية منفذة لتحديد انعكاساتها البيئية والاستفادة من خبرائها في الخطط المستقبلية.

والتجمعات البشرية حيث اثر العمران على البيئة الطبيعية والاجتماعية والفشل والنجاح في برامج الإسكان المنفذة محليا ونتائج التوسع في العمران المدني بيئيا واجتماعيا والتصحر حيث وضع الصحراء العربية اليوم ولماذا نتوسع وعلى أية

وتيرة وماذا أمكن تحقيقه في مجال مكافحة زحف الصحراء وما هو المطلوب لوقف امتداد الصحراء وما هي نسبة إعادة التشجير مقارنة مع قطع الأشجار على المدى القريب والبعيد. والصناعة والبيئة وما هو الأثر البيئي للصناعات التي تقوم في كل بلد عربي وتأثير صناعات محددة على البيئة الهشة في كثير من المناطق العربية واستقصاء أساليب معالجة المضاعفات السلبية الناجمة عنها.

ومصادر الطاقة البديلة بالرغم من أن بعض مناطق الوطن العربي غنية بمصادر الطاقة التقليدية فمعظمه يعتمد على استيراد النفط فالمشكلة تواجه الطرفين الذي يملك ثروة معرضة للنضوب والذي يستوردها للاستهلاك المحلي وهناك مصادر طاقة بديلة ممكنة منها الشمس والرياح والغاز الحيوي فأي من هذه يمكن استخدامها على نحو أساسي في البلدان العربية؟. والتكنولوجيا الملائمة هناك تكنولوجيا بسيطة ملائمة ومفيدة خاصة المجتمعات الريفية في الوطن العربي والتي تعتمد على تطوير مهارات وموارد متوافرة محليا فبعض هذه التكنولوجيا مثل إنتاج الغاز الحيوي للطاقة أثبتت فعاليتها في مناطق عربية وهي ممكنة التحقيق وتحافظ على سلامة البيئة ويمكن لوسائل الإعلام شرح أساليبها لتعميم فوائدها.

كما أن نجاح الإعلام من أداء مهمته يقتضي بالضرورة تعاونا شاملا وعميقا بين المؤسسات الإعلامية والهيئات المسؤولة عن البيئة من جهة ثانية وبدون هذا التعاون لن تستطيع الهيئات تحقيق أهدافها ولن يستطيع الإعلام أداء مهامه والصعوبة تكمن هنا في إقناع كل من الطرفين بهذه الحقيقة بحيث لا ينفصل عمل كل منها عن الآخر وتشير التجارب الى صعوبة تحقيق هذا الهدف لأسباب ذاتية وموضوعية. [1]

---

(1) موقع على الانترنت، All Rights Reserved Green Line © 2010 .

ولم يحظ الإعلام البيئي بإقبال الكثير من الإعلاميين لما يلي من الأسباب:

1) إن التخصص في العلوم البيئية في المنطقة جديد نسبياً ضمن التخصصات البيئية الكثيرة.

2) طبيعة المشكلة البيئية لاتشكل سبقاً صحفياً إلا إذا تعلقت بكارثة بيئية أو بأضرار فادحة ناتجة عن التلوث.وكذلك فان المادة البيئية قد لاتجيب عن الأسئلة من المسؤول عن سلامة البيئة ؟ متى تصبح البيئة سليمة لتحقيق التنمية المستدامة ؟ كيف نتغلب على الصعوبات من اجل حماية البيئة؟

3) عند تناول البعد البيئي لمشكلة رئيسة فإن ذلك يتطلب الإلمام بتخصصات أخرى لأن قضايا البيئة ذات أبعاد متداخلة مع الاقتصاد والتنمية والاجتماع والسياسة.

4) الزمن المطلوب لكتابة تقرير صحفي بيئي يستغرق وقتاً أطول لمراجعة بعض الأمور الفنية والعلمية والإحصائيات.

5) إن القضايا البيئية تثير معها سياسات صاحب القرار الرسمي، وأصحاب القرار من القطاع الخاص، الذين قد تتعارض مصالحهم مع حماية البيئة والتنمية المستدامة.

آليات تعزيز دور الاعلام البيئي:

إن قضية الحفاظ على البيئة من التلوث يجب أن تلامس وتخاطب كل الناس الذين من الممكن أن يتنامى لديهم الوعي البيئي من خلال عدة وسائل وأساليب أهمها :

1) ضرورة إيجاد إعلام بيئي متخصص يستند إلى العلم والمعرفة والمعلومات، ويتطلب إيجاد المحرر الإعلامي المتخصص تخصصاً دقيقاً بالبيئة وجود مناهج

دراسية للإعلام البيئي، سواء في الجامعات أم في دورات وورث عمل ترعاها وزارة البيئة او مجلس النواب او منظمات المجتمع المدني، كما بالامكان الإعلان عن جائزة سنوية للإعلاميين البيئيين عن أفضل أعمال في الإعلام المقروء والمسموع والمرئي لتشجيع الإعلاميين على الخوض في هذا المجال.

2) الإسهام الإعلامي في إيجاد وعي وطني بيئي يحدد السلوك ويتعامل مع البيئة في مختلف القطاعات.

3) أهمية تعاون جميع الوزارات والمؤسسات والهيئات في معالجة المشكلات البيئية وبالامكان الاستفادة من التجارب العالمية في هذا المجال وضرورة المشاركة في المنتديات والمؤتمرات الدولية في مجال البيئة والاستفادة من النقاشات والتوصيات التي تنتج عنها.

4) تعاون مراكز المعلومات البيئية لتزويد وسائل الاعلام المختلفة بالمعلومات الضرورية، فضلا عن آخر الدراسات والنشاطات الإقليمية والدولية والتعاون مع الجمعيات غير الحكومية ذات الصلة بالشأن البيئي ووضع خطة تعاون مشترك لمواكبة نشاطاتها خصوصاً تلك التي تتطلب حملات توعية للعمل الشعبي التطوعي والاهتمام بالبيئة المشيدة، كالآثار التاريخية والحضارية وغيرها مما ينبغي الحفاظ عليه في مجال التراث.

5) ضرورة وجود لجنة عليا للأعلام البيئي لرسم السياسات والخطط والبرامج وتنظيم حملات إعلامية بيئية للمواضيع الهامة الطارئة أو ذات الأولوية بالتعاون مع الجهات المعنية . [1]

---

(1) موقع على الانترنت، مفهوم الاعلام البيئي محاولة لصياغة إستراتيجية الاعلام البيئي في اقليم كوردستان العراق Copyright 2011—2012. All Rights Reserved

المصادر

المصادر العربية :

1) هنري فوت (أساسيات علم الأرض)، دار جون ويلي وأبنائه، 1985، ترجمة أنجى عبد الله وأحمد طاهر.

2) عبدالمنعم بلبع وماهر جورجى " تصحر الأرض مشكلة عربية وعالمية " إصدار منشأة المعارف بالإسكندرية، 1999.

3) زين الدين مقصود، (البيئة والإنسان _ دراسة في مشكلات الإنسان مع البيئة)، منشورات منشأة المعارف بالإسكندرية 1997 .

4) العاني ص 69.

5) يسري دعبس ص 113.

6) توني يوسف ص 129.

7) الهادي بولقمه ص 130.

8) السكري ص 136.

9) فاضل حسن 147.

10) راتب السعود 147.

11) السيد ارناؤوط ص 167.

12) راتب السعود ص 199.

13) رمزي زكي ص 201.

المجلات العلمية:

1) العاني ص 1551.

مواقع الإنترنت:

1) كنانة أون لاين ص 83.
2) كنانة أون لاين ص 114.
3) البوابة الرقمية ص 171.
4) البوابة الرقمية ص 173.
5) البوابة الرقمية ص 177.
6) البوابة الرقمية ص 179.
7) البوابة الرقمية ص 193.
8) البوابة الرقمية ص 217.
9) البوابة الرقمية ص 224.
10) البوابة الرقمية ص 226.

المصادر الإنكليزية:

1) Horest p. 40.
2) Kenneth p. 40



التخطيط البيئي

مشاكل البيئة وسبل معالجتها





المملكة الأردنية الهاشمية
عمان - العبدلي - شارع الملك حسين
قرب وزارة المالية - مجمع الرضوان التجاري رقم 118
هاتف: 4616436 6 962+ فاكس: 4616435 6 962+
ص.ب 926414 عمان 11190 الأردن
E-mail : gm@redwanpublisher.com
gm.redwan@yahoo.com
www.redwanpublisher.com